GOULDS PUMPS

Instalación, operación y mantenimiento

Modelo 3910 **11**va edición (ISO 13709)

ITT

PRÓLOGO

Este manual proporciona instrucciones para la instalación, la operación y el mantenimiento de la bomba de proceso en línea de caja de cojinetes verticales Modelo 3910 de Goulds diseñada para cumplir con los requisitos de la **11**va edición (ISO 13709) de la Norma API* 610. Este manual cubre el producto estándar más opciones comunes que están disponibles. También se suministran instrucciones adicionales para las opciones especiales. El manual debe ser leído y comprendido correctamente antes de la instalación y el mantenimiento.

El diseño, la mano de obra y los materiales utilizados en la construcción de las bombas Goulds permiten brindar un servicio duradero y sin problemas. No obstante, para optimizar la vida útil y el rendimiento de cualquier unidad mecánica se necesita la aplicación correcta, la instalación apropiada, el monitoreo de las condiciones y el respectivo mantenimiento. Este manual de instrucciones sirve para que los operarios puedan comprender el diseño de estas bombas y los métodos correctos de instalación, operación y mantenimiento.

ITT - Goulds Pumps no asumirá la responsabilidad de lesiones físicas, daños o demoras causadas por el incumplimiento de las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento de este manual.

Cuando la unidad de bombeo se instala en una atmósfera potencialmente explosiva, deben seguirse las instrucciones que aparecen a continuación del símbolo Ex. Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo. Si hay alguna duda con respecto a estos requisitos o si es necesario realizar modificaciones en el equipo, comuníquese con un representante de Goulds antes de proseguir.

La garantía solo es válida si se utilizan piezas originales de ITT - Goulds Pumps.

El uso del equipo para realizar un servicio distinto del establecido en la orden anulará la garantía, a menos que se obtenga la aprobación escrita por anticipado de ITT - Goulds Pumps.

Se recomienda que un representante autorizado de ITT - Goulds supervise la instalación para garantizar que se realice correctamente.

Se pueden obtener manuales adicionales comunicándose con el representante local de ITT Goulds o llamando al 1-(800)-446-8537.

CONTENIDOS DE ESTE MANUAL

- Instalación apropiada
- Procedimientos de puesta en marcha
- Procedimientos de operación
- Mantenimiento de rutina
- Desmontaje de la bomba
- Resolución de problemas
- Piezas de repuesto o reparación

* American Petroleum Institute [Instituto Estadounidense del Petróleo]
1220 L Street, Northwest
Washington, D.C. 20005

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA		SECCIÓN
9	SEGURIDAD	1
13	INFORMACIÓN GENERAL	2
17	INSTALACIÓN	3
21	FUNCIONAMIENTO	4
27	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	5
31	DESMONTAJE Y REARMADO	6
61	PIEZAS DE REPUESTO	7
63	APÉNDICES	8

I - 63 Instrucciones de instalación y desmontaje para los protectores de acople Goulds ANSI B15.1

A - 63 (Soporte del motor de montaje en carcasa únicamente) - Todas las terminales de potencia excepto aquellas con paquete de refrigeración por aire opcional

B - 67 (Soporte del motor de montaje en carcasa únicamente) - Terminales de potencia con paquete de refrigeración por aire opcional

II - 71 Procedimiento de alineación de indicador de cuadrante (borde y cara)

III -75 Extracción e instalación del ensamblado de montaje trasero utilizando el dispositivo de extracción de montaje trasero de Goulds

AVISO IMPORTANTE DE SEGURIDAD

Para: A nuestros valiosos clientes

La seguridad del usuario es un aspecto importante en el diseño de nuestros productos. Seguir las precauciones descritas en este manual minimizará cualquier riesgo de lesiones.

Las bombas ITT Goulds Pumps proporcionarán un servicio sin problemas y seguro cuando estén instaladas, mantenidas y operadas adecuadamente.

La instalación, la operación y el mantenimiento seguros de los equipos ITT Goulds Pumps es responsabilidad esencial del usuario final. Este *Manual de seguridad de la bomba* identifica riesgos específicos de seguridad que deben tenerse en cuenta en todo momento durante la vida del producto. Entender y respetar tadvertencias de seguridad es esencial para asegurar que el personal, los bienes y el medioambiente no se vean perjudicados. Sin embargo, respetar únicamente estas advertencias no es suficiente: se prevé que el usuario final también cumpla con los estándares de la industria y de seguridad corporativa. Identificar y eliminar las prácticas inseguras de instalación, operación y mantenimiento es responsabilidad de todas las personas involucradas en la instalación, operación y mantenimiento del equipo industrial.

Tómese el tiempo para revisar y entender las directrices de seguridad de instalación, operación y mantenimiento que se presentan en este Manual de seguridad y el Manual de instalación, operación y mantenimiento (IOM) de la bomba. Los manuales actualizados están disponibles en www.gouldspumps.com/literature_ioms.html o póngase en contacto con su representante de ventas de Goulds Pumps.

Asegúrese de leer y entender estos manuales antes de instalar y poner en marcha el sistema.

Para obtener información adicional, comuníquese con un representante de ventas de Goulds Pumps o visite nuestro sitio Web en www.gouldspumps.com.

ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

Específicamente con respecto a equipos de bombeo, se hace especial énfasis en los riesgos significativos que van más allá de las precauciones normales de seguridad.

⚠ ADVERTENCIA

Una bomba es un recipiente a presión con piezas que giran y que pueden ser peligrosas. Cualquier recipiente a presión que esté presurizado excesivamente puede explotar, romperse o descargar su contenido y causar la muerte, lesiones personales, daños materiales y/o daños al medioambiente. Deberán tomarse todas las medidas necesarias para garantizar que no ocurra presurización excesiva.

⚠ ADVERTENCIA

Se deberá evitar en todos los casos la operación de cualquier sistema de bombeo cuyo dispositivo de succión y descarga esté bloqueado. El funcionamiento bajo esas condiciones, aún durante un breve período de tiempo, puede producir el sobrecalentamiento del líquido confinado y provocar una explosión violenta. El usuario final deberá tomar todas las medidas necesarias para garantizar que eso no ocurra.

⚠ ADVERTENCIA

La bomba puede manipular fluidos peligrosos y/o tóxicos. Se debe tener cuidado de identificar el contenido de la bomba y eliminar la posibilidad de exposición, sobre todo si el contenido es peligroso y/o tóxico. Entre los riesgos posibles se incluyen riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc.

⚠ ADVERTENCIA

Los manuales de instalación, operación y mantenimiento de equipos de bombeo identifican claramente los métodos aceptados para desmontar esos equipos. Es necesario seguir esos métodos. Específicamente, está estrictamente prohibido aplicar calor a los impulsores o a los dispositivos de retención de los impulsores para extraerlos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una explosión violenta y lesiones.

ITT Goulds Pumps no se responsabiliza por lesiones físicas, daños o retrasos causados por el incumplimiento de las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento de este Manual de seguridad o los manuales de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) disponibles en www.gouldspumps.com/literature.

SEGURIDAD

DEFINICIONES

En este manual se utilizan las palabras **ADVERTENCIA**, **PRECAUCIÓN**, **PELIGRO ELÉCTRICO y ATEX** para indicar las instancias en las cuales se requiere la atención especial del operario.

Respete todas las precauciones y advertencias que se resaltan en este Manual de seguridad y el Manual de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) de la bomba, que se proporcionan con su equipo.

⚠ **ADVERTENCIA**
Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar la muerte o lesiones graves.

Ejemplo: La bomba nunca se debe operar sin el protector de acople correctamente instalado.

⚠ **PRECAUCIÓN**
Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones leves o moderadas.

Ejemplo: Limitar el flujo desde el lado de succión puede provocar cavitación y daños en la bomba.

⚠ **PELIGRO ELÉCTRICO**
Indica la posibilidad de riesgos eléctricos si no se siguen las instrucciones.

Ejemplo: Bloquear la alimentación del motor para evitar una descarga eléctrica, el arranque accidental y lesiones físicas.

Cuando se instala en atmósferas potencialmente explosivas, se deben seguir las instrucciones marcadas con el símbolo Ex. Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo. Si tiene alguna pregunta acerca de estos requisitos, o si el equipo se va a modificar, por favor comuníquese con un representante de Goulds Pumps ITT antes de proceder.

Ejemplo: El ajuste incorrecto del impulsor puede provocar el contacto entre las piezas fijas y las piezas que giran, lo que puede causar una chispa y la subsiguiente generación de calor.

PRECAUCIONES GENERALES

⚠ ADVERTENCIA

Una bomba es un recipiente a presión con piezas que giran y que pueden ser peligrosas. La bomba puede contener líquidos peligrosos, como líquidos a alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Los operadores y el personal de mantenimiento deben darse cuenta de esto y seguir las medidas de seguridad. Si no se siguen los procedimientos descritos en este manual, se pueden ocasionar lesiones personales. ITT Goulds Pumps no se responsabiliza por lesiones físicas, daños o retrasos causados por el incumplimiento de las instrucciones de este manual y el manual de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) que se suministra con el equipo.

Precauciones generales		
ADVERTENCIA		NUNCA APLIQUE CALOR PARA EXTRAER UN IMPULSOR. El líquido atrapado podría provocar una explosión.
ADVERTENCIA		NUNCA utilice calor para desarmar la bomba debido al riesgo de explosión por el líquido atrapado.
ADVERTENCIA		NUNCA haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba por debajo del caudal mínimo recomendado, en seco o sin cebar.
ADVERTENCIA		SIEMPRE bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier mantenimiento de la bomba.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba con la válvula de succión cerrada.
ADVERTENCIA		NO cambie el tipo de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT Goulds Pumps.
ADVERTENCIA		**Vestimenta de seguridad:** • Guantes aislantes para manipular cojinetes calientes o utilizar el calentador de cojinetes • Use guantes de trabajo reforzados al manipular partes con bordes afilados, especialmente los impulsores • Gafas de seguridad (con protección lateral) para proteger los ojos • Use zapatos con punta de acero para proteger los pies cuando se manipulan partes, herramientas pesadas, etc. • Use el equipo de seguridad adecuado para protegerse de fluidos tóxicos o peligrosos.
ADVERTENCIA		**Recepción:** Las unidades de bombeo ensambladas y sus componentes son pesados. Elevar y sostener este equipo de forma inadecuada puede provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente a través de los puntos de elevación especificados o como se indica en el Manual de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) actualizado. Los manuales actualizados están disponibles en www.gouldspumps.com/literature_ioms.html o a través de su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps. Nota: Los dispositivos de elevación (pernos de izaje, estrobos, barras, etc.) deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.
ADVERTENCIA		**Alineación:** Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas que giran. Siga los procedimientos de instalación, acoplamiento y operación del fabricante.

Precauciones generales		
ADVERTENCIA		Desconecte la alimentación eléctrica del motor antes de comenzar con el procedimiento de alineación. De lo contrario pueden producirse lesiones graves.
PRECAUCIÓN		**Colocación del sistema de tuberías:** Nunca coloque una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La deformación de un tubo puede afectar el funcionamiento de la bomba y provocar lesiones personales o daños en el equipo.
ADVERTENCIA		**Conexiones bridadas:** Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
ADVERTENCIA		Reemplace todos los sujetadores corroídos.
ADVERTENCIA		Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y que no falte ninguno.
ADVERTENCIA		**Puesta en marcha y operación:** Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor cuente con la certificación adecuada.
ADVERTENCIA		Hacer funcionar la bomba en rotación inversa puede provocar el contacto entre las piezas metálicas, generar calor y provocar la pérdida del líquido contenido.
ADVERTENCIA		Bloquee la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.
ADVERTENCIA		El procedimiento de ajuste para la holgura del impulsor debe seguirse rigurosamente. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.
ADVERTENCIA		Si se utiliza un sello mecánico de cartucho, se deben instalar las presillas de centrado y presentar los tornillos de sujeción aflojados antes de establecer la holgura del impulsor. Si no lo hace, se pueden provocar chispas, generación de calor y falla del sello mecánico.
ADVERTENCIA		El acoplamiento utilizado en entornos clasificados como ATEX debe estar correctamente certificado y construido de un material que no produzca chispas.
ADVERTENCIA		Nunca haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado. Hacer funcionar la bomba sin el protector de acople puede provocar lesiones personales.
ADVERTENCIA		Asegúrese de lubricar adecuadamente los cojinetes. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo y chispas, y es posible que se produzca una falla prematura.
PRECAUCIÓN		Los sellos mecánicos utilizados en los entornos clasificados como ATEX deben tener la certificación adecuada. Antes de poner en funcionamiento el sistema, asegúrese de que estén cerrados todos los puntos donde pueda ocurrir una fuga potencial del líquido de proceso hacia el entorno de trabajo.
PRECAUCIÓN		Nunca haga funcionar la bomba sin suministrar líquido al sello mecánico. Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en los sellos. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Nunca intente reemplazar la empaquetadura hasta haber bloqueado correctamente el motor y extraído el espaciador del acople.
ADVERTENCIA		Los sellos dinámicos no están permitidos en ambientes clasificados por ATEX.
ADVERTENCIA		NO haga funcionar la bomba por debajo de los valores nominales de flujo mínimos y/o con la válvula de succión y descarga cerrada. Estas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del caudal bombeado y pueden provocar la falla de la bomba o lesiones físicas.

Precauciones generales		
ADVERTENCIA		Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quitar los pernos, abrir las válvulas de ventilación o drenar o desconectar la tubería.
ADVERTENCIA		**Apagado, desmontaje y reensamblaje:** Los componentes de la bomba pueden ser pesados. Se deben emplear métodos apropiados de levantamiento para evitar lesiones físicas y/o daños al equipo. Se deben utilizar zapatos con punta de acero en todo momento.
ADVERTENCIA		La bomba puede manipular fluidos peligrosos y/o tóxicos. Observe los procedimientos adecuados de descontaminación. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.
ADVERTENCIA		El operador debe tener en cuenta las precauciones de bombeado y seguridad para evitar lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Bloquee la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.
PRECAUCIÓN		Permita que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos para evitar lesiones físicas.
PRECAUCIÓN		Si la bomba es modelo NM3171, NM3196, 3198, 3298, V3298, SP3298, 4150, 4550 ó 3107, puede existir riesgo de descarga eléctrica estática de las piezas plásticas que no estén conectadas a tierra adecuadamente. Si el líquido bombeado no es conductor, drene la bomba y lávela con un líquido conductor en condiciones que no permitan que salten chispas en el ambiente.
ADVERTENCIA		Nunca aplique calor para extraer un impulsor. El uso de calor puede generar una explosión debido al líquido atrapado, lo que puede provocar lesiones físicas graves y daños a la propiedad.
PRECAUCIÓN		Use guantes para trabajo pesado cuando manipule los impulsores, ya que los bordes afilados pueden causar lesiones físicas.
PRECAUCIÓN		Use guantes aislados cuando utilice un calentador de cojinete. Los cojinetes se calientan y pueden provocar lesiones físicas.

CONSIDERACIONES DE ATEX Y USO PREVISTO

Se debe tener cuidado especial en entornos potencialmente explosivos para garantizar que el equipo se mantenga adecuadamente. Eso incluye, entre otras, las siguientes tareas:

1. Monitorear la estructura de la bomba y la temperatura final del líquido.
2. Mantener los cojinetes correctamente lubricados.
3. Asegurarse de que la bomba funcione en el intervalo hidráulico previsto.

La conformidad con las normas ATEX se aplica únicamente cuando la bomba funciona dentro de los parámetros previstos. La operación, la instalación o el mantenimiento de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en el Manual de instalación, operación y mantenimiento (IOM) pueden provocar lesiones graves o daños al equipo. Eso incluye todas las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT Goulds Pumps. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT Goulds antes de continuar. Los manuales de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) actualizados están disponibles en www.gouldspumps.com/literature_ioms.html o a través de su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps.

Todas las unidades de bombeo (bomba, sello, acople, motor y accesorios de la bomba) certificados para uso en un entorno de clasificación ATEX, se identifican con una etiqueta ATEX adherida a la bomba o a la plancha de base sobre la que se monta. A continuación se muestra una etiqueta típica:

CE y Ex indican el cumplimiento de la reglamentación ATEX. El código que se encuentra justo debajo de estos símbolos significa lo siguiente:

II = Grupo 2
2 = Categoría 2
G/D = Gas y polvo presentes
T4 = Clase de temperatura, puede ser de T1 a T6 (ver Tabla 1)

Tabla 1

Código	Temperatura máxima permisible de la superficie °F (°C)	Temperatura máxima permisible del líquido °F (°C)
T1	842 (450)	700 (372)
T2	572 (300)	530 (277)
T3	392 (200)	350 (177)
T4	275 (135)	235 (113)
T5	212 (100)	Opción no disponible.
T6	185 (85)	Opción no disponible.

La clasificación de código marcada en el equipo debe corresponder con el área especificada donde se instalará el equipo. Si esta no corresponde, no haga funcionar el equipo y póngase en contacto con un representante de ventas de ITT Goulds Pumps antes de proceder.

PIEZAS

El uso de piezas originales Goulds proporcionará la operación más segura y confiable de la bomba. La certificación de ITT Goulds Pumps y los procedimientos de control de calidad ISO garantizan que las piezas sean fabricadas con los más altos niveles de calidad y seguridad.

Póngase en contacto con su representante local de Goulds para obtener detalles sobre las piezas originales Goulds.

INFORMACIÓN GENERAL

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA..... 13
INFORMACIÓN SOBRE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN.... 14
RECEPCIÓN DE LA BOMBA..... 15
Requisitos de almacenamiento..... 15
Manipulación 15

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA

El Modelo 3910 es una bomba centrífuga en línea con caja de cojinetes verticales que cumple con los requisitos del Estándar 610 de API, 11va edición (ISO 13709).

El modelo presenta 5 terminales de potencia y 27 tamaños de bombas hidráulicas.

Carcasa: la carcasa es un diseño montado en línea vertical. La junta se encuentra completamente aislada. Las bridas estriadas de cara elevada de Clase 300 ANSI son estándar; hay bridas estriadas de cara plana y bridas de junta anular de Clase 300 ANSI disponibles.

Impulsor: el impulsor está completamente cerrado y es accionado por chaveta mediante el eje. Una tuerca del impulsor con tornillo de fijación impide el movimiento axial.

Cubierta de cámara de sellado: la cubierta de cámara de sellado del Modelo 3910 cumple con las dimensiones de API 682 2° Edición para un mejor rendimiento de los sellos mecánicos.

Terminal de potencia: los cojinetes reengrasables son estándar. El terminal de potencia está sellado con sellos laberínticos. La lubricación con neblina de aceite puro es opcional. Se requieren algunas modificaciones para convertir de grasa a neblina de aceite.

Eje: el eje estándar está mecanizado y conectado a tierra para cumplir con los criterios de API 610, 11va edición (ISO 13709).

Cojinetes: el cojinete interior (radial) lleva solo la carga radial; está libre para flotar axialmente en la caja. El cojinete exterior (de impulso) está apoyado y fijado al eje y retenido en la caja de cojinetes para permitirle llevar las cargas radial y de impulso. Todos los ajustes están mecanizados con precisión de acuerdo con los estándares de la industria. El cojinete interno es un cojinete de bolas con ranuras profundas y de una sola fila. El cojinete exterior está compuesto por un cojinete de contacto doble angular, que utiliza un par de cojinetes de bola de contacto angular en una sola fila, montados en oposición.

Soporte del motor: el soporte fabricado de acero del motor está diseñado para soportar el accionamiento y para proporcionar un amplio acceso a la tubería y al acoplamiento del sello.

Sentido de rotación: el eje gira en sentido antihorario (hacia la izquierda) visto desde el accionamiento, mirando al eje de la bomba.

INFORMACIÓN SOBRE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada unidad tiene una placa de identificación Goulds que proporciona información sobre la bomba. La placa de identificación está ubicada en la carcasa de la bomba.

En la carcasa de la bomba o en la caja de cojinetes se encuentran etiquetas especiales que proporcionan información adicional (datos del sello mecánico, etc.) y etiquetado especial requerido por los clientes.

La placa de identificación estándar brinda información sobre el tamaño, la potencia de servicio, los cojinetes, el número de serie, la presión de prueba hidrostática de piezas que contienen presión, la presión operativa máxima permisible en la temperatura designada y el número de construcción/artículo del cliente. La potencia de servicio y la presión de prueba hidrostática se expresan en unidades inglesas. Note el formato del tamaño de la bomba: Descarga x succión: diámetro del impulsor nominal en pulgadas, por ejemplo, 2x3-13 (Fig. 1A).

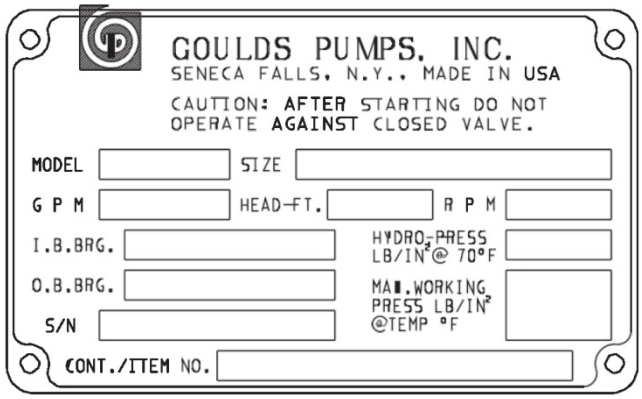


Fig. 1A

La placa de identificación estándar también está disponible en una versión que expresa la potencia de servicio y la presión de prueba hidráulica en unidades métricas (Fig. 1B).

Cuando solicite piezas de repuesto, necesitará identificar el modelo, tamaño y número de serie de la bomba, y el número de artículo de las piezas requeridas. La información de la bomba se puede tomar de la placa de identificación de Goulds. Los números de los artículos se pueden encontrar en este manual.

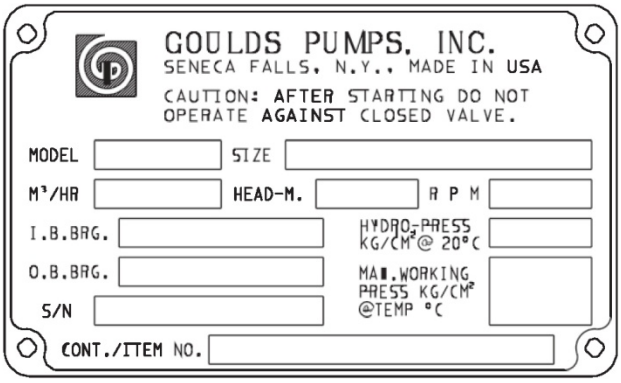


Fig. 1B

Si corresponde, la unidad puede tener la etiqueta ATEX pegada en la bomba y/o plancha de base (Fig. 2). Consulte la sección Seguridad para obtener una descripción de los símbolos y códigos.

Fig. 2

RECEPCIÓN DE LA BOMBA

Inspeccione la bomba tan pronto como la reciba. Verifique cuidadosamente que todo esté en buenas condiciones. Compare las piezas con las enumeradas en el recibo y en el comprobante de envío, y controle que no falte ninguna y que no estén dañadas. Cualquier reclamo a la empresa de transporte debe realizarse lo antes posible.

REQUISITOS DE ALMACENAJE

Corto plazo (menos de 6 meses): el procedimiento de empaque normal de Goulds está diseñado para proteger a la bomba durante el envío. Una vez recibida, la unidad debe almacenarse en un lugar seco y cubierto.

Largo plazo (más de 6 meses): es necesario resguardar los cojinetes y las superficies maquinadas para que no se deterioren. Rotar el eje varias veces cada 3 meses. Consulte a los fabricantes de la unidad motriz y de los acoples para conocer los procedimientos de almacenamiento a largo plazo. Almacene la unidad en un lugar seco y cubierto.

NOTA: Las instrucciones para el almacenaje a largo plazo pueden adquirirse con el pedido inicial de la bomba.

MANIPULACIÓN DE LA BOMBA

⚠ ADVERTENCIA

La bomba y sus componentes son pesados. La ejecución incorrecta de los métodos de elevación y de apoyo puede provocar daños en las bombas y lesiones personales.

Tenga cuidado cuando transporte las bombas. El equipo de elevación debe ser capaz de sostener adecuadamente la unidad completa. Eleve la bomba utilizando ganchos apropiados a través de los orificios en el soporte montado en la estructura o estrobos apropiados a través de las grandes aberturas en el soporte montado en la carcasa (Fig. 3).

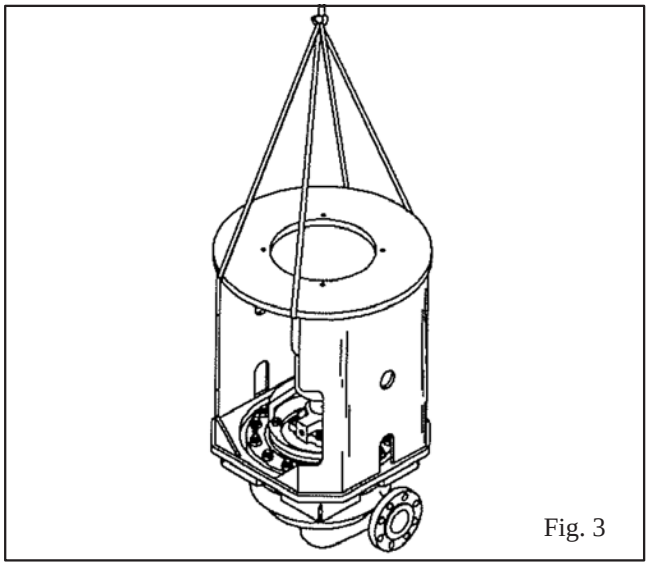


Fig. 3

Las unidades con motores se mueven con estrobos debajo de la carcasa de la bomba y del motor de (Figs. 4 y 5).

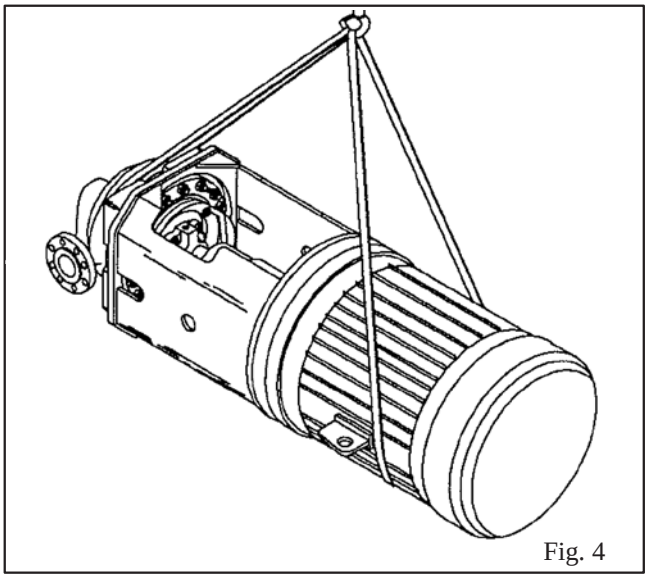


Fig. 4

O con ganchos a través de los orificios en el soporte montado en la estructura o con estrobos a través de las grandes aberturas en el soporte montado en la carcasa.

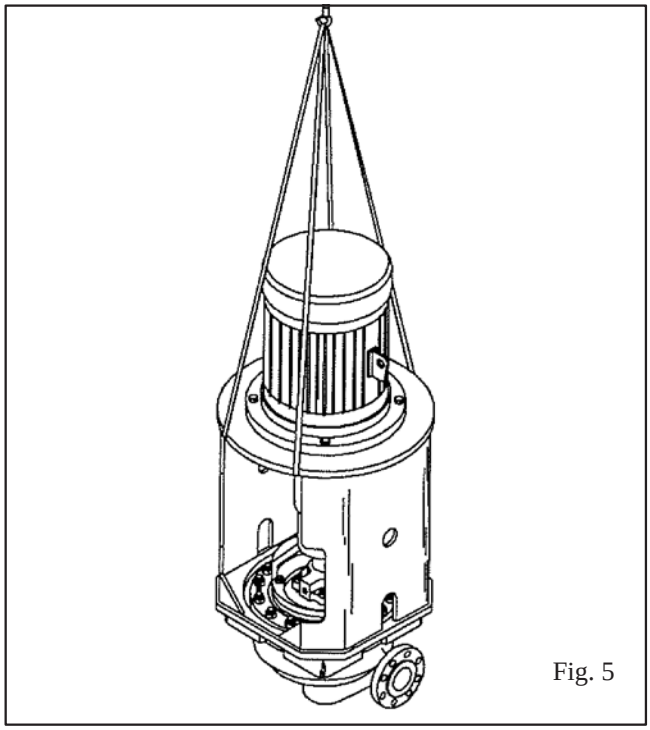


Fig. 5

⚠ ADVERTENCIA

Las unidades con motores montados pueden ser muy pesadas. El peso del motor podría hacer que la unidad ensamblada vuelque y ocasionar lesiones físicas graves o daño a las bombas.

INSTALACIÓN

GENERAL....17
UBICACIÓN/CIMENTACIÓN....17
ALINEAMIENTO Y CRITERIOS DE ALINEAMIENTO....18
Consideraciones generales....18
Criterios de alineación....18
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ALINEAMIENTO....18
TUBERÍAS....19
Tubería de succión....19
Tubería de descarga....20
Tubería de derivación....20
Tubería auxiliar....20
Verificación de la tubería final....20

Si el equipo funcionará en un entorno potencialmente explosivo, su instalación deberá realizarse según las siguientes instrucciones.

GENERAL

Los procedimientos para la instalación descrita dentro de esta sección son generales. Se asume que el instalador tiene conocimiento básico de los métodos aceptables. Se describen procedimientos más detallados en varias publicaciones, por ejemplo, las prácticas recomendadas de API 686/PIP (Prácticas de procesos industriales) REIE 686, "Prácticas recomendadas para la instalación de máquinas y diseño de máquinas".

UBICACIÓN/CIMENTACIÓN

Se debe ubicar la bomba cerca del suministro de líquido y debe tener el espacio adecuado para la operación, el mantenimiento y la inspección. Asegúrese de dejar un espacio para el servicio de grúa o montacargas.

Las bombas en línea del Modelo 3910 están diseñadas para ser montadas directamente en la tubería. La carcasa de la bomba tiene una base plana que se puede colocar en un cimiento de concreto que haya sido vertido en una base sólida.

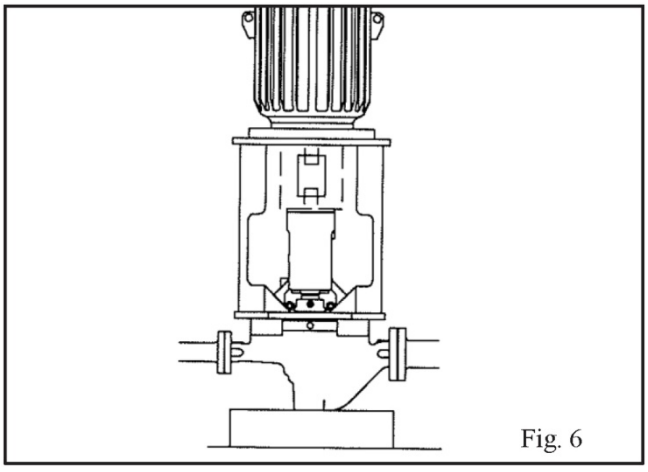


Fig. 6

La cimentación debe poseer la capacidad de absorber todas las vibraciones y constituir un soporte rígido y permanente para la unidad de la bomba (Fig. 6). Goulds recomienda este método de montaje.

También hay soportes de carcasa opcionales, que proporcionan estabilidad adicional (Fig. 7).

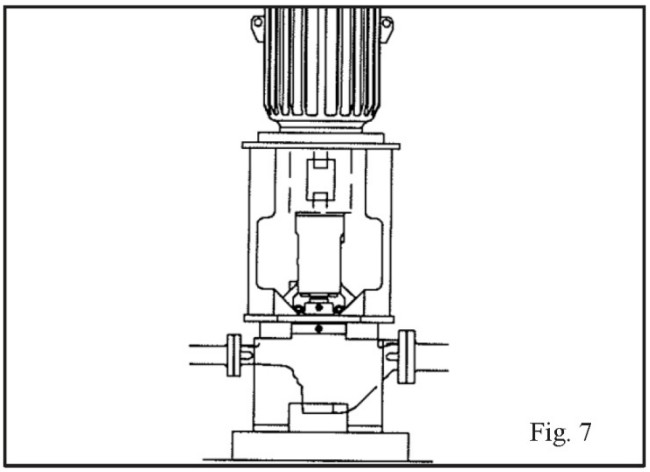


Fig. 7

Si la intención es que la tubería soporte la unidad de bomba, los soportes de tubería deben estar diseñados de manera adecuada para contener el peso de la bomba.

Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas electrostáticas imprevistas.

ALINEAMIENTO Y CRITERIOS DE ALINEAMIENTO

Se deben seguir rigurosamente los procedimientos de alineación, para impedir el contacto de las piezas rotativas. Siga las instrucciones de instalación y operación suministradas por el fabricante del acoplamiento.

CONSIDERACIONES GENERALES

⚠ ADVERTENCIA

Desconecte la alimentación eléctrica del motor antes de comenzar con el procedimiento de alineación. De lo contrario pueden producirse lesiones graves.

Para retirar el protector de acople, consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del protector de acople en el Apéndice I.

Los momentos en los cuales se comprueba el alineamiento y ajuste son:

El alineamiento inicial (alineamiento en frío) se realiza antes de la operación cuando la bomba y el motor están a temperatura ambiente.

El alineamiento final (alineamiento en caliente) se realiza luego de la operación cuando la bomba y el motor están a temperatura de operación.

- Luego del primer funcionamiento. Para obtener alineamiento cuando la bomba y el motor están a temperatura de operación. Luego, el alineamiento se debe comprobar periódicamente de acuerdo con los procedimientos de operación de la planta.

NOTA: La comprobación de alineamiento debe realizarse si cambia la temperatura de proceso, si cambia la tubería y/o si se realiza servicio a la bomba.

El alineamiento se logra agregando o eliminando cuñas debajo de la brida del motor y/o moviendo el motor horizontalmente según sea necesario.

NOTA: El alineamiento adecuado está a cargo del instalador y del usuario de la unidad.

Se debe lograr una alineación precisa del equipo. Se puede obtener una operación sin problemas logrando el alineamiento dentro de los niveles especificados en la siguiente sección.

Se utilizan tres métodos comunes de alineamiento:

- El método de indicador de cuadrante inverso es el más común.
- El método láser es similar al método de indicador de cuadrante inverso, pero utiliza un láser para obtener las mediciones necesarias.
- Método de indicador de cuadrante (borde y cara).

Siga los procedimientos del fabricante para el equipo de alineamiento cuando utilice los métodos de indicador de cuadrante inverso o láser. En el Apéndice II se incluye un procedimiento detallado para el alineamiento utilizando el método de indicador de cuadrante (borde y cara).

CRITERIOS DE ALINEAMIENTO

El buen alineamiento se logra cuando las lecturas, como se especifican en esta sección, se logran con la bomba y el motor a temperatura de operación (alineamiento final).

La Tabla 2 muestra la Lectura total del indicador (T.I.R., por sus siglas en inglés) máxima permitida para el defecto de alineamiento paralelo y angular.

Tabla 2
Defecto de alineamiento paralelo y angular máximo permitido

Grupo	Defecto de alineamiento máximo permitido	
	Paralelo	Angular
Todo	0,05 mm (0,002 pulgadas)	0,03 grados [0,125 mm/cm (0,0005 pulgadas/pulgadas) de diámetro de lado de acoplamiento]

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ALINEAMIENTO

Problema	Causa posible	Solución
No se puede obtener un alineamiento horizontal (de lado a lado), angular o paralelo	Perno de brida del motor amarrado	Ajustar los pernos que sostienen el soporte del motor y deslizar el soporte del motor y el motor hasta lograr el alineamiento.

TUBERÍAS

Las pautas para la instalación de las tuberías se encuentran en las “Normas del Instituto de Ingeniería Hidráulica”, disponibles en:

Instituto de Ingeniería Hidráulica
9 Sylvan Way
Parsippany, NJ 07054

y en API RP 686, y se deben revisar antes de la instalación de la bomba.

ADVERTENCIA

Nunca coloque una tubería forzando las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La deformación de un tubo puede afectar el funcionamiento de la bomba y provocar lesiones personales o daños en el equipo.

Las cargas de la brida del sistema de tuberías, incluso aquellas de la expansión térmica, no deben superar los límites de la bomba. Se puede generar deformación de la carcasa en contacto con las partes giratorias, lo que puede provocar un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.

1. Los tramos deben ser lo más cortos posible para reducir las fugas por fricción.
2. Se sugiere que los bucles de expansión o las juntas se instalen debidamente en líneas de succión y/o descarga cuando se manejan líquidos a temperaturas elevadas, de modo que la expansión lineal de la tubería no saque de alineación a la bomba.
3. La tubería se debe disponer de forma tal que permita que la bomba descargue antes de retirar la unidad en servicios que manejen líquidos peligrosos.
4. Limpie cuidadosamente todos los componentes de la tubería, las válvulas, los accesorios y las ramificaciones de la bomba antes de montarlos.
5. Toda la tubería debe estar sostenida con independencia de la tubería de descarga y alineada naturalmente con sus bridas. La Tabla 2 muestra los criterios de alineación de las bridas de las tuberías.

Tabla 4
Alineamiento de las bridas de las tuberías

Tipo	Criterios
Axial	Espesor de la junta de bridas ± 0,8 mm (0,03 pulgadas).
Paralelo	0,001 mm/mm (0,001 pulgadas/pulgadas) de diámetro de brida hasta un máximo de 0,8 mm (0,03 pulgadas).
Concéntrica	Los pernos de brida se deben instalar fácilmente con la mano.

Las cargas en las bridas de la bomba en ningún caso deben superar los límites indicados en el Estándar 610 de API, 11va edición (ISO 13709).

6. La parte inferior de la carcasa debe estar soportada por una cimentación sólida o se debe utilizar un pie para la carcasa.

TUBERÍA DE SUCCIÓN

PRECAUCIÓN

$NPSH_A$ debe ser siempre mayor que $NPSH_R$ tal como se indica en las curvas de rendimiento Goulds enviadas con el pedido. (Es necesario evaluar la norma de referencia del Instituto de Ingeniería Hidráulica correspondiente a NPSH y los valores de fricción de la tubería).

La tubería de succión diseñada e instalada adecuadamente es imprescindible para operar la bomba sin problemas. La tubería de succión debe descargarse ANTES de conectarla a la bomba.

1. Debe evitarse el uso de codos cerca de la brida de succión de la bomba. Debe haber un mínimo de dos (2) diámetros de tubo recto [se prefieren cinco (5) diámetros de tubo] entre el codo y el ingreso de succión. Donde se usen, los codos deben ser de radio largo.
2. Use tubo de succión de uno (1) o dos (2) tamaños más grandes que la succión de la bomba con un reductor en la brida de succión. Las tuberías de succión deben tener siempre un diámetro mayor que el de la succión de la bomba.
3. En caso de utilizar reductores, estos deben ser excéntricos y deben estar ubicados en la brida de succión de la bomba con una inclinación hacia abajo.

PRECAUCIÓN

El caudal de la bomba no debe estrangularse nunca en el extremo de succión.

4. Se debe instalar un filtro de succión antes de la puesta en marcha inicial y cuando el sistema de succión haya sido abierto para el trabajo. El filtro debe ser de tipo cónico con un área de red equivalente por lo menos a tres (3) veces el área transversal de la tubería de succión. La malla del filtro debe tener el tamaño suficiente como para evitar que partículas más grandes que 1,6 mm (1/16 pulgadas) ingresen a la bomba y se debe instalar en una pieza de carrete para permitir la extracción para realizar la limpieza. El filtro debe permanecer en el sistema hasta que la inspección periódica indique que el sistema está limpio.
5. Se recomiendan líneas de succión diferentes cuando haya más de una bomba funcionando con la misma fuente de suministro.

Condiciones de elevación de succión

1. La tubería de succión no debe contener bolsas de aire.
2. La tubería de succión debe inclinarse por encima de la bomba.
3. Todas las juntas deben estar hermetizadas.
4. Se debe proporcionar un método para cebar la bomba.

Cabezal de succión/Condiciones de succión inundada

1. Se debe instalar una válvula de aislamiento en la línea de succión por lo menos dos (2) diámetros de tubo desde la succión para permitir cerrar la línea para inspección y mantenimiento de la bomba.
2. Mantenga el tubo de succión libre de bolsas de aire.
3. La tubería debe estar a nivel o en inclinación gradual descendente desde la fuente de suministro.
4. No debe haber una porción de tubería que se extienda debajo de la brida de succión.
5. El tamaño de la entrada del suministro debe ser uno (1) o dos (2) tamaños más grande que el del tubo de succión.
6. El tubo de succión debe estar adecuadamente sumergido debajo de la superficie líquida para evitar vórtices y el ingreso de aire en el suministro.

TUBERÍA DE DESCARGA

La tubería de descarga diseñada e instalada adecuadamente es imprescindible para que la bomba opere sin problemas. La tubería de descarga debe descargarse ANTES de conectarla a la bomba.

1. Deben instalarse válvulas de retención y de aislamiento en la línea de descarga. Sitúe la válvula de retención entre la válvula de aislamiento y la bomba para poder inspeccionarla cuando sea necesario. La válvula de aislamiento se necesita para realizar el cebado, la regulación de flujo y para inspección y mantenimiento de la bomba. La válvula de retención impide que el caudal de retorno que atraviesa la bomba o sello cuando el motor se apaga pueda dañarla.
2. Si se utilizan incrementadores, deben ubicarse entre bomba y válvulas de comprobación.
3. Deben utilizarse dispositivos de amortiguación para proteger la bomba contra las oscilaciones bruscas y los golpes de ariete en caso de que el sistema cuente con válvulas de cierre rápido.

TUBERÍA DE DERIVACIÓN

Los sistemas que requieren un funcionamiento a caudales reducidos durante períodos prolongados deben tener una línea de derivación conectada desde el lado de descarga (antes de cualquier válvula) hacia la fuente de succión.

Un orificio de flujo mínimo se puede calibrar e instalar en la línea de derivación para excluir la derivación de flujos excesivos. Consulte con la oficina de ventas más cercana o con la fábrica para obtener asistencia en la calibración del orificio.

Considere la alternativa de utilizar una válvula de control automático de recirculación y/o una válvula operada mediante solenoide si no es posible utilizar una derivación constante (es decir, orificio).

TUBERÍA AUXILIAR

El sello mecánico debe tener un sistema adecuado de limpieza del sello. Si no se lo hace, puede generar un calor excesivo que puede producir daños en el sello.

Los sistemas de enfriamiento, como los de lubricación de cojinetes y los sistemas de sellos mecánicos, etc., cuando se proporcionen, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.

Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no se lo hace, puede generar un calor excesivo que puede producir daños en el sello.

Es posible que se requiera una tubería auxiliar para el enfriamiento de la cubierta de la cámara de sellado, la limpieza del sello mecánico u otras características especiales proporcionadas con la bomba. Consulte la hoja de datos de la bomba para obtener recomendaciones específicas sobre la tubería auxiliar.

Si se requiere el enfriamiento de la cubierta de la cámara de sellado, siga las directrices enumeradas a continuación.

1. Los caudales de 4 l/min. (1 GPM) generalmente satisfarán los requisitos de enfriamiento.
2. La presión del agua de refrigeración no debe superar los 7,0 kg/cm^2 (100 psig).

VERIFICACIÓN DE LA TUBERÍA FINAL

Después de conectar la tubería a la bomba:

Para conservar la clasificación ATEX aplicable al equipo, es necesario seguir estrictamente las instrucciones de la sección de mantenimiento preventivo. Si no sigue estos procedimientos, se puede invalidar la clasificación de ATEX.

Verificar el alineamiento, según los criterios de alineamiento detallados previamente, para determinar si la deformación de la tubería ha afectado el alineamiento. En caso de existir, corrija la tubería.

OPERACIÓN

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA 21
Verificar la rotación 21
Acoplamiento de la bomba y el motor 21
Lubricación de los cojinetes 22
Sello del eje 22
Cebado de la bomba 22
Precauciones para la puesta en marcha 23
INICIO DE LA BOMBA 24
OPERACIÓN 24
Consideraciones generales 24
Verificaciones operativas 24
Funcionamiento con capacidad reducida 25
Funcionamiento en condiciones de frío extremo 25
APAGADO 25
ALINEACIÓN FINAL 25

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor tenga la certificación adecuada.

COMPROBAR ROTACIÓN

PRECAUCIÓN

Si la bomba funciona en la rotación incorrecta pueden producirse daños graves.

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

ADVERTENCIA

Bloquee la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.

2. Asegúrese de que los cubos del acoplamiento estén bien ajustados al eje.

ADVERTENCIA

NO empujar una bomba acoplada.

NOTA: La bomba se envía con el espaciador de acople desmontado.

3. Conecte la alimentación del motor.
4. Asegúrese de que todos mantengan distancia. Empuje el motor el tiempo necesario para determinar la dirección de rotación. La rotación debe corresponder a la flecha en la caja de cojinetes.
5. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

ACOPLAMIENTO DE LA BOMBA Y EL MOTOR

ADVERTENCIA

Bloquee la alimentación del motor para evitar la rotación accidental y lesiones físicas.

Los acoplamientos utilizados en los ambientes con certificación de ATEX deben tener la certificación adecuada.

1. Instale y lubrique el acoplamiento según las instrucciones del fabricante.

El protector de acople que se utiliza en los ambientes ATEX debe estar fabricado con materiales ignífugos.

2. Instale el protector de acople. Consulte las instrucciones de instalación del protector de acople en el Apéndice I.

ADVERTENCIA

Nunca haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado. Consulte las instrucciones de instalación del protector de acople en el Apéndice I. Hacer funcionar la bomba sin el protector de acople puede provocar lesiones personales.

LUBRICACIÓN DE LOS COJINETES

Los cojinetes deben lubricarse adecuadamente para impedir que se produzcan chispas, calor excesivo o fallas prematuras.

Lubricación con grasa
Los cojinetes de bolas lubricados con grasa son estándar en las unidades del Modelo 3910.

Los cojinetes se engrasan en la fábrica.

Consulte la sección Mantenimiento preventivo para ver las recomendaciones sobre lubricación.

Lubricación de neblina de aceite puro
La neblina de aceite puro es una característica opcional para el Modelo 3910.
Siga las instrucciones del fabricante para el generador de neblina de aceite. Las conexiones de entrada y salida están ubicadas del lado de la caja de cojinetes.

Consulte la sección Mantenimiento preventivo para ver las recomendaciones sobre lubricación y las ubicaciones de conexión.

ADVERTENCIA

Si la unidad no funciona con la lubricación adecuada, pueden producirse fallas en los cojinetes y averías en la bomba.

SELLADO DEL EJE CON SELLO MECÁNICO

Los sellos mecánicos utilizados en los ambientes con clasificación de ATEX deben tener la certificación adecuada.

Las bombas se pueden enviar con o sin sello mecánico instalado. Los sellos mecánicos de tipo cartucho son los que se utilizan habitualmente para este modelo. Los sellos de cartucho se configuran en las instalaciones del fabricante y no necesitan configuración de campo. Los sellos de cartucho instalados por el usuario requieren el desenganche de los ganchos de sostén antes del funcionamiento, lo que permite que el sello se deslice en el lugar. Si Goulds instaló el sello en la bomba, esos ganchos ya han sido desenganchados. Para otros tipos de sellos mecánicos, diríjase a las instrucciones del fabricante del sello para instalación y configuración.

Conexión del líquido de sellado

El sello mecánico debe tener un sistema adecuado de limpieza del sello. Si no se lo hace, puede generar un calor excesivo que puede producir daños en el sello.

Los sistemas de enfriamiento, como los de lubricación de cojinetes y los sistemas de sellos mecánicos, etc., cuando se proporcionen, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.

Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no se lo hace, puede generar un calor excesivo que puede producir daños en el sello.

Para un funcionamiento satisfactorio, debe haber una película líquida entre las caras de sello para lubricarlas. Consulte el plano del fabricante de sellos para verificar las ubicaciones de las conexiones. Estos son algunos de los métodos que se pueden utilizar para descargar/enfriar el sello:

- Descarga del producto: en esta disposición, el bombeado se conduce por tubería desde la carcasa (y se enfría en un intercambiador térmico cuando se requiere) y luego se inyecta a la cámara de sellado.
- Descarga externa: se inyecta un líquido frío compatible y limpio desde una fuente externa directamente en la cámara de sellado. El líquido de descarga debe estar a una presión de 0,35-1,05 kg/cm^2 (5-15 psi) superior a la presión de la cámara de sellado. La velocidad de inyección debe ser de 2-8 l/min. (½ -2 GPM).
- Se pueden utilizar otros métodos que utilizan conexiones múltiples de casquillos y/o conexiones de cámara de sellado. Consulte la documentación proporcionada con la bomba, el plano de referencia del sello mecánico y los diagramas de tuberías.

CEBADO DE LA BOMBA

Las bombas deben cebarse por completo en todo momento durante el funcionamiento.

Nunca ponga en marcha la bomba hasta que se haya cebado correctamente. Pueden utilizarse varios métodos distintos de cebar la bomba, en función del tipo de instalación y el servicio en cuestión.

Suministro de succión sobre la bomba

1. Abra lentamente la válvula de succión (Fig. 8).

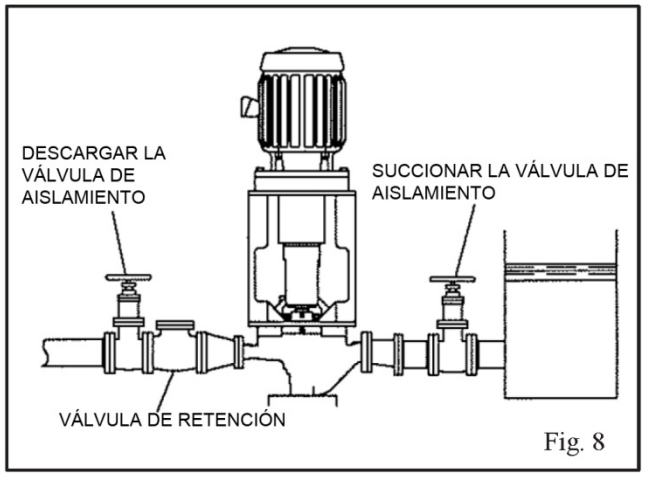


Fig. 8

2. Abra los orificios de ventilación en la tubería de succión y descarga, carcasa, cámara de sellado y tubería de sellado, si se suministraron, hasta que se ventile el aire y solo fluya líquido.
3. Cierre los orificios de ventilación.

Suministro de succión debajo de la bomba
Se pueden utilizar una válvula de retención y una fuente externa de líquido para cebar la bomba. La fuente externa de líquido puede venir de una línea de descarga presurizada de cebado de la bomba, u otro suministro (Fig. 9 y 10).

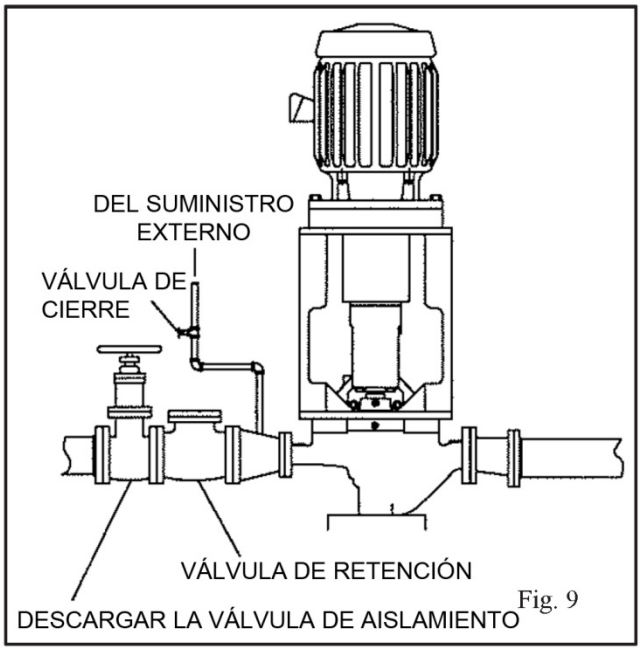


Fig. 9

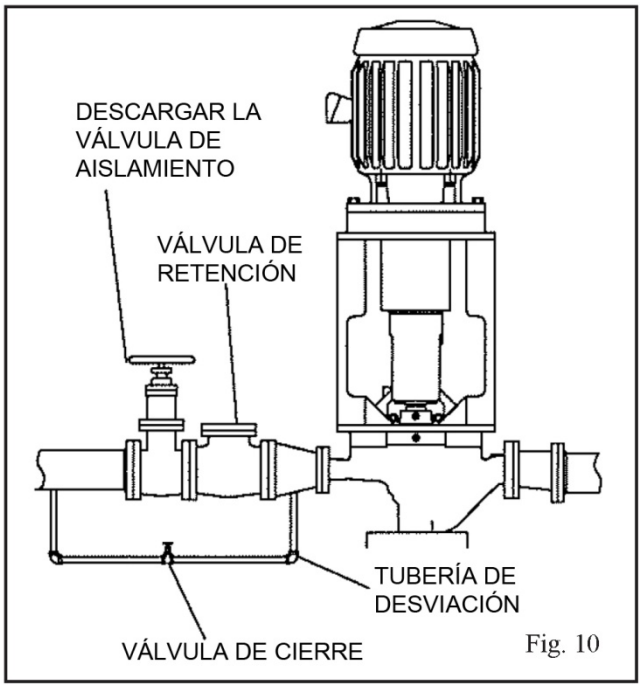


Fig. 10

1. Cierre la válvula de descarga y abra las ventilaciones de aire en la tubería de succión y descarga, carcasa, cámara de sellado y tubería de sellado, si se suministraron.
2. Abra la válvula en la línea de suministro externo hasta que se haya ventilado todo el aire y solo fluya líquido.

ADVERTENCIA

Cuando se manipulan fluidos tóxicos o peligrosos, se debe utilizar el equipo de seguridad y protección adecuado. Si se drena la bomba, se deben tomar las precauciones necesarias para prevenir lesiones físicas. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar según los dispuesto por las normas aplicables.

3. Cierre los orificios de ventilación y luego la línea de suministro externo.

Otros métodos de cebado de la bomba

- Cebar por el eyector.
- Cebar por bomba de cebado automático.

4

PRECAUCIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA

PRECAUCIÓN

Asegúrese de que la bomba y los sistemas estén libres de objetos extraños antes de ponerla en marcha y que los objetos no puedan ingresar a la bomba durante el funcionamiento. Los objetos extraños en el bombeado o en el sistema de tuberías puede provocar un bloqueo de flujo, que puede derivar en un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.

PRECAUCIÓN

Una acumulación de gases dentro de la bomba, del sistema de sellado o del sistema de tuberías de proceso puede derivar en un ambiente explosivo dentro de la bomba o del sistema de tuberías de proceso. Asegúrese de ventilar apropiadamente el sistema de tuberías de proceso y el sistema de sellado antes de la puesta en marcha.

1. Todos los equipos, dispositivos y controles de seguridad personal deben estar instalados y funcionar correctamente.
2. Para evitar la falla prematura de la bomba en la puesta en marcha inicial debido a tierra o residuos en el sistema de tuberías, asegúrese de que la bomba puede funcionar continuamente a velocidad plena y fluir durante 2 o 3 horas.
3. Los motores de velocidad variable deben alcanzar la velocidad nominal lo más rápido posible.
4. En el arranque inicial, los motores de velocidad variable no deben ajustarse ni se debe controlar el regulador de velocidad o el interruptor de velocidad excesiva mientras el motor esté acoplado a la bomba. Si es necesario controlar algún ajuste, desacople la unidad y consulte las instrucciones provistas por el fabricante del motor.

5. Es posible que hacer funcionar una bomba nueva o reconstruida a velocidades lentas no proporcione el flujo suficiente para descargar y enfriar adecuadamente el anillo de desgaste y el casquillo de la cubierta de la cámara de sellado.
6. Si la temperatura de bombeo es mayor de 93 °C (200 °F), es necesario precalentar la bomba antes de hacerla funcionar. Deje circular una pequeña cantidad del caudal de bombeo a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 56 °C (100 °C) de la temperatura de bombeo.

NOTA: La velocidad de calentamiento no debe superar 1,4 °C (2,5 °F) por minuto.

INICIO DE LA BOMBA

1. Asegúrese de que la válvula de succión y cualquier otra recirculación o línea de refrigeración estén abiertas.
2. Cierre por completo o abra parcialmente la válvula de descarga según lo indiquen las condiciones del sistema.
3. Arranque el motor.

PRECAUCIÓN

Controle de inmediato los medidores de presión. Si la presión de descarga no se consigue rápidamente, detenga el motor, vuelva a cebar e intente arrancar de nuevo la bomba.

4. Abra lentamente la válvula de descarga hasta obtener el flujo deseado.

PRECAUCIÓN

Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los cojinetes y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

OPERACIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

PRECAUCIÓN

Varíe siempre la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. NUNCA estrangule el flujo desde el lado de succión.

El motor puede sobrecargarse si la gravedad específica (densidad) del caudal de bombeo es mayor que la prevista o si se excede la velocidad de flujo nominal.

La bomba debe funcionar siempre dentro de las condiciones nominales para impedir los daños ocasionados por la cavitación o la recirculación.

VERIFICACIONES OPERATIVAS

PRECAUCIÓN

Las siguientes son las verificaciones operativas mínimas para la bomba únicamente. Consulte el material de los fabricantes del equipo auxiliar y del motor para obtener información adicional.

1. En las unidades lubricadas con grasa, retire los tapones de descarga de grasa para verificar que haya grasa. Vuelva a colocar los tapones.
2. En las unidades lubricadas con neblina de aceite puro, retire los tapones del puerto de observación y asegúrese de que la neblina de aceite esté fluyendo adecuadamente. Vuelva a colocar los tapones.
3. Revise la temperaturas de los cojinetes con un pirómetro u otro dispositivo preciso para medir la temperatura. Controle la temperatura de los cojinetes en forma frecuente durante el funcionamiento inicial para determinar si existe un problema en los cojinetes y para establecer la temperatura normal de funcionamiento de los cojinetes.
4. En las unidades equipadas con tubería auxiliar, asegúrese de que se haya establecido el flujo apropiado y que el equipo esté funcionando correctamente.
5. Establezca los resultados de la vibración de la línea de base para determinar las condiciones normales de funcionamiento. Si se determina que la unidad está funcionando con dificultad, consulte a la fábrica.
6. Controle todos los medidores para asegurarse de que la bomba funcione en las condiciones nominales, exactas o aproximadas y de que la pantalla de succión (cuando se use) no esté tapada.

OPERAR A CAPACIDAD REDUCIDA

ADVERTENCIA

NO opere por debajo del flujo mínimo nominal o con la válvula de descarga cerrada. Estas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del caudal bombeado y pueden provocar la falla de la bomba o lesiones físicas.

PRECAUCIÓN

El daño proviene de:

1. Niveles de vibración elevados que afectan a los cojinetes, la cámara de sellado y los sellos mecánicos.
2. Cargas radiales excesivas que sobrecargan el eje y los cojinetes.
3. Calentamiento excesivo: la vaporización provoca estrías y agarrotamiento en las partes móviles.
4. Cavitación: daña las superficies internas de la bomba.

FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DE FRÍO EXTREMO

Cuando la bomba no está funcionando, la exposición a condiciones de frío extremo podría ocasionar el congelamiento del líquido y dañar la unidad.

Por eso, debe drenarse todo el líquido para que la bomba esté vacía. El líquido dentro de la tubería auxiliar, si la hubiere, también debe drenarse.

APAGADO

1. Cierre lentamente la válvula de descarga.
2. Apague y bloquee el motor para impedir rotaciones accidentales.

ADVERTENCIA

Cuando se manipulan fluidos tóxicos o peligrosos, se debe utilizar el equipo de seguridad y protección adecuado. Si se drena la bomba, se deben tomar las precauciones necesarias para prevenir lesiones físicas. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas aplicables.

ALINEACIÓN FINAL

Se deben seguir rigurosamente los procedimientos de alineación, para impedir el contacto de las piezas rotativas. Siga las instrucciones de instalación y operación suministradas por el fabricante del acoplamiento.

1. Haga funcionar la unidad en condiciones reales durante el tiempo que sea necesario para que la bomba y el motor y los sistemas asociados alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Apague y bloquee el motor como se describe más arriba.

ADVERTENCIA

Desconecte la alimentación eléctrica del motor antes de comenzar con el procedimiento de alineación. De lo contrario pueden producirse lesiones graves.

3. Retire el protector de acople. Consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del protector de acople en el Apéndice I.
4. Verifique la alineación mientras la unidad aún está caliente según los criterios de alineación en la sección de Instalación.
5. Vuelva a instalar el protector de acople. Consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del protector de acople en el Apéndice I.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

COMENTARIOS GENERALES 27
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....27
Mantenimiento de rutina.....27
Inspecciones de rutina 27
Inspecciones trimestrales.....27
Inspecciones anuales.....27
Intervalos de inspección 28
MANTENIMIENTO DE COJINETES 28
Cojinetes lubricados con grasa.....28
Cojinetes lubricados con neblina de aceite puro (opcional) 28
MANTENIMIENTO DE LOS SELLOS DE EJE 29
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS 30

COMENTARIOS GENERALES

El mantenimiento de rutina puede prolongar la vida útil de la bomba. Los equipos que cuentan con un buen mantenimiento son más duraderos y exigen menos reparaciones. Debe mantener registros de mantenimiento; le ayudarán a localizar potenciales causas de problemas.

Para conservar la clasificación ATEX aplicable al equipo, es necesario seguir estrictamente las instrucciones de la sección de mantenimiento preventivo. Si no sigue estos procedimientos, se puede invalidar la clasificación de ATEX.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO DE RUTINA

- Lubricación de los cojinetes
- Monitoreo del sello
- Análisis de vibraciones
- Monitoreo de la presión de descarga
- Control de temperatura

INSPECCIONES DE RUTINA

- Controle los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes
- Controle que no haya fugas en la bomba y en la tubería.
- Verifique si hay una fuga en la cámara de sellado.

INSPECCIONES TRIMESTRALES

- Verifique la cimentación.
- Si la bomba estuvo fuera de servicio, compruebe el sello mecánico. Repárelo o reemplácelo si es necesario.
- La bomba debe reengrasarse por lo menos cada 3 meses (2000 horas) o más a menudo, si existen condiciones adversas u otras condiciones que pueden contaminar o averiar la grasa.
- Controle la alineación del eje y vuelva a alinear si es necesario.

INSPECCIONES ANUALES

- Controle la capacidad, la presión y la potencia de la bomba. Si el rendimiento no alcanza los requisitos del proceso sin que estos o el sistema de tuberías hayan sido modificados, la bomba debe desmontarse para ser inspeccionada y deben reemplazarse las piezas gastadas. De lo contrario, se debe realizar un sistema de inspección.

INTERVALOS DE INSPECCIÓN

- Los intervalos de inspección se deben acortar apropiadamente si el bombeo es abrasivo y/o corrosivo,

o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

MANTENIMIENTO DE COJINETES

No aísle las carcasas de los cojinetes ya que eso podría derivar en un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.

La temperatura de servicio en un entorno clasificado de ATEX se limita a la clasificación de área especificada en la etiqueta ATEX adherida a la bomba (consulte la Tabla 1 en la sección de Seguridad para ATEX).

COJINETES LUBRICADOS CON GRASA

Los cojinetes lubricados con grasa ya vienen prelubricados de fábrica. Reengrasar los cojinetes cada 2000 horas operativas o 3 meses, lo que sea que ocurra primero.

Procedimiento de reengrase

NOTA: Cuando se reengrasan los cojinetes, existe el riesgo de que ingresen impurezas en la carcasa. Por lo tanto, el contenedor de la grasa, el dispositivo de engrase y los accesorios deben estar limpios.

1. Limpie la suciedad de ambos dispositivos de lubricación (Fig. 11).
2. Retire dos tapones de la descarga de grasa desde el lado de la caja opuesto a los dispositivos de lubricación.
3. Rellene ambas cavidades de grasa a través de los dispositivos de lubricación con la grasa recomendada hasta que salga grasa fresca de los orificios de descarga. Vuelva a colocar los tapones de descarga de grasa antes de poner en marcha la bomba.

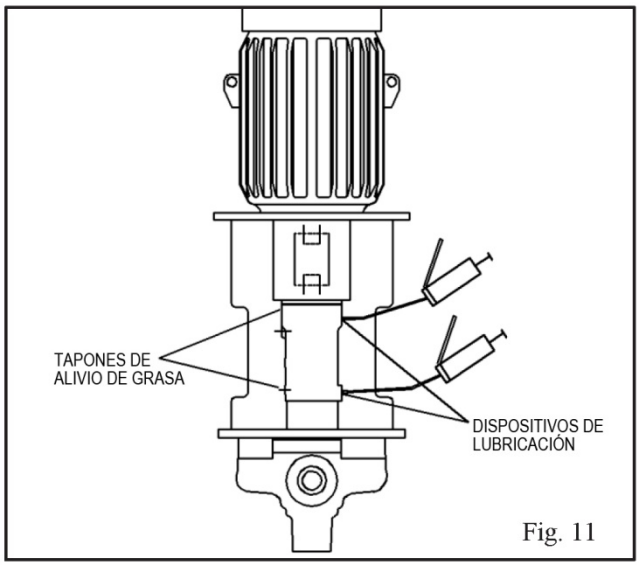


Fig. 11

NOTA: Generalmente, la temperatura del cojinete aumenta después del reengrase debido al suministro excesivo de grasa. Las temperaturas volverán a su nivel normal después de que la bomba funcione y purgue el exceso de grasa de los cojinetes, es decir, de dos a cuatro horas más tarde. Los tapones de descarga de grasa se deben quitar durante este período y volver a colocar cuando la temperatura se haya estabilizado.

Para la mayoría de los servicios se recomienda utilizar grasa de aceite mineral de consistencia NLGI n.° 2. Esta grasa es aceptable para temperaturas de cojinete de -15 °C a 110 °C (5 °F a 230 °F).

Las temperaturas de los cojinetes son por lo general unos 20 °F (18 °C) más altas que las de la superficie externa del alojamiento.

Estas son algunas de las grasas aceptables:

Consistencia NLGI	2
Exxon	Unirex N2
Mobil	Mobilux EP2
Sunoco	Multipurpose EP
SKF	LGMT 2

PRECAUCIÓN

Nunca mezcle grasas de distinta consistencia (NLGI 1 o 3 con NLGI 2) o con espesantes diferentes. Por ejemplo, nunca mezcle grasa a base de litio con una grasa a base de poliuria.

NOTA: Si es necesario cambiar el tipo de grasa o consistencia, se debe desmontar la bomba y quitar la anterior grasa de los cojinetes.

COJINETES LUBRICADOS CON NEBLINA DE ACEITE PURO (OPCIONAL)

ADVERTENCIA

Las bombas se envían sin aceite. Los cojinetes lubricados con neblina de aceite se deben lubricar en el lugar de trabajo.

1. Siga las instrucciones del proveedor para el generador de neblina de aceite.
2. Conecte las líneas de suministro de neblina de aceite y centre la conexión de derivación.

3. Conecte la línea de drenaje a la conexión de derivación inferior (Fig. 12).

La lubricación con neblina de aceite es obligatoria en una temperatura de bombeo por encima de 232 °C (450 °F), pero se puede utilizar a temperaturas más bajas.

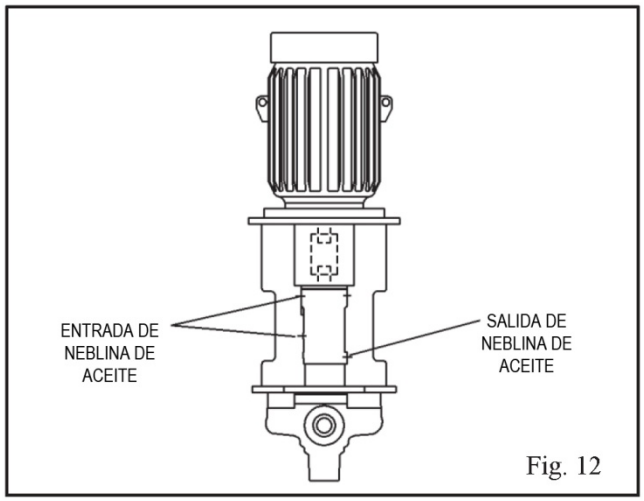


Fig. 12

Se debe usar aceite de turbina de alta calidad con inhibidores de corrosión y óxido. Para la mayoría de las condiciones de servicio, la temperatura de los cojinetes oscilará entre 50 °C (120 °F) y 82 °C (180 °F). En este rango, se recomienda un aceite de grado de viscosidad ISO de 68 a 40 °C (100 °F). Si la temperatura de los cojinetes supera los 82 °C (180 °F), utilice un grado de viscosidad ISO de 100.

Estos son algunos de los aceites aceptables:

Exxon	Teresstic EP68
Mobil	Mobil DTE 26 300 SSU @ 40 °C (100 °F)
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	Lubricante sintético SYNFILM ISO VG 68

MANTENIMIENTO DE SELLOS DE EJE

5

Los sellos mecánicos utilizados en los ambientes con clasificación de ATEX deben tener la certificación adecuada.

Cuando Goulds suministra los sellos mecánicos, se incluye un diagrama de referencia del fabricante que viene con el conjunto de datos. Este plano debe guardarse para usos posteriores, cuando se lleve a cabo el mantenimiento y se ajuste el sello. El plano del sello también especifica los puntos de unión y el líquido de salida requeridos. El sello y las tuberías de salida deben comprobarse e instalarse según sea necesario antes de iniciar la bomba.

La vida útil de un sello mecánico depende de varios factores como la limpieza del líquido que se utiliza y de sus propiedades lubricantes. Debido a la diversidad de condiciones de operación no es, sin embargo, posible dar indicaciones definitivas sobre su vida útil.

ADVERTENCIA

NUNCA haga funcionar la bomba sin suministrar líquido al sello mecánico. Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en los sellos. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.

El sello mecánico debe tener un sistema adecuado de limpieza del sello. Si no se lo hace, puede generar un calor excesivo que puede producir daños en el sello.

Los sistemas de enfriamiento, como los de lubricación de cojinetes y los sistemas de sellos mecánicos, etc., cuando se proporcionen, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.

Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no se lo hace, puede generar un calor excesivo que puede producir daños en el sello.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Causa posible	Solución
La unidad no bombea el líquido.	La bomba no está cebada.	Revise que la bomba y la línea de succión estén llenas de líquido. Vuelva a cebar la bomba.
	Línea de succión obstruida.	Elimine las obstrucciones.
	Impulsor trabado con material externo.	Lave la bomba con un flujo en sentido contrario para limpiar el impulsor.
	La apertura de la válvula de retención o de la tubería de succión no es suficiente para la sumersión.	Consulte a la fábrica para obtener la profundidad adecuada. Utilice un deflector para eliminar los vórtices.
	Elevación de succión muy alta.	Reduzca la elevación de succión.
La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal.	Fuga de aire a través de la junta.	Reemplace la junta.
	Fuga de aire a través de la cámara de sellado.	Reemplace o vuelva a ajustar el sello mecánico.
	Impulsor parcialmente tapado.	Lave la bomba con un flujo en sentido contrario para limpiar el impulsor.
	Anillos de desgaste deteriorados.	Reemplace la pieza defectuosa según se requiera.
	Cabezal de succión insuficiente.	Asegúrese de que la válvula de cierre de la línea de succión esté totalmente abierta y que la línea no se encuentre obstruida. Incremente el cabezal de succión.
	Impulsor gastado o roto.	Inspeccione y reemplace si es necesario.
	Sentido de rotación incorrecto.	Cambie la rotación para que coincida con la dirección indicada por la flecha en la caja de cojinetes.
La bomba arranca pero luego deja de bombear.	Bomba cebada incorrectamente.	Vuelva a cebar la bomba.
	Cavidad de aire o vapor en la línea de succión.	Vuelva a ordenar las tuberías para eliminar las cavidades de aire.
	Fuga de aire en la línea de succión.	Repare la fuga (tapón).
Los cojinetes se sobrecalientan.	Alineación incorrecta.	Vuelva a alinear la bomba y el motor.
	Falta de lubricación.	Verifique si la cantidad y el tipo de lubricante son adecuados.
	Líquido refrigerante insuficiente.	Verifique el sistema de refrigeración.
La bomba hace ruido o vibra.	Alineación incorrecta de bomba/motor.	Corrija la alineación de los ejes.
	Impulsor parcialmente tapado que causa un desequilibrio.	Lave la bomba con un flujo en sentido contrario para limpiar el impulsor.
	Eje o impulsor roto o doblado.	Reemplace según sea necesario.
	Impulsor desbalanceado.	Balancee el impulsor.
	La cimentación no es firme.	Asegúrese de que exista un contacto uniforme de la bomba y/o soportes con la cimentación.
	Cojinetes gastados.	Cámbielos.
	Tubería de succión o descarga no anclada o mal soportada.	Anclar según las recomendaciones de los Estándares del Instituto de Ingeniería Hidráulica / API RP 686.
	Hay cavitación en la bomba.	Ubique y corrija el problema del sistema.
Fuga excesiva de la caja de empaquetado.	Partes de sello mecánico desgastadas.	Reemplace el sello mecánico.
	Sobrecalentamiento del sello mecánico.	Compruebe la lubricación y las líneas de refrigeración.
El motor necesita una potencia excesiva.	El cabezal es inferior al valor nominal. Bombea demasiado líquido.	Consulte en la fábrica. Instale una válvula de estrangulación. Corte el impulsor.
	El líquido es más pesado que lo previsto.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	Alguna pieza móvil está frenada.	Verifique el desgaste de las piezas internas y controle las holguras.

DESMONTAJE Y REARMADO

HERRAMIENTAS NECESARIAS.....31
DESMONTAJE 31
INSPECCIONES 36
RENOVACIÓN DE LAS PIEZAS DESGASTADAS.....41
REARMADO.....44
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ENSAMBLAJE.....54

HERRAMIENTA NECESARIA

- Llaves españolas
- Eslinga de elevación
- Calentador de inducción para cojinetes
- Punzón de latón
- Llave de tuercas
- Llaves Allen
- Torquímetro con dados
- Indicador de cuadrante
- Micrómetros (internos y externos)
- Productos de limpieza
- Galga de espesor
- Taladro
- Llave
- Tirador de tipo de arco
- Martillo suave
- Prensa

DESMONTAJE

ADVERTENCIA

Los componentes de la bomba son pesados. Se deben emplear métodos de elevación y fijación adecuados para evitar lesiones físicas y/o daños en los equipos.

ADVERTENCIA

El Modelo 3910 puede manipular fluidos peligrosos y/o tóxicos. Se requiere el uso de equipo de protección personal. Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar según lo dispuesto en las normas aplicables.

NOTA: Antes de desmontar la bomba para ponerla a punto, asegúrese de contar con todas las piezas de repuesto necesarias.

ADVERTENCIA

Bloquee la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.

PREPARACIÓN PARA EL DESMONTAJE

1. Cierre todas las válvulas que controlan el flujo de entrada y salida de la bomba.

ADVERTENCIA

El operador debe tener en cuenta las precauciones de bombeado y seguridad para evitar lesiones físicas.

2. Drene el líquido de las tuberías y lave la bomba si es necesario.
3. Desconecte todas las tuberías auxiliares y equipo que pueda interferir con la extracción del ensamblado de montaje trasero.
4. Retire el protector de acople. Consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del protector de acople en el Apéndice I.
5. Retire el espaciador del acople. Siga las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.

EXTRACCIÓN DEL ENSAMBLADO DE MONTAJE TRASERO

1. Afloje y retire las tuercas remachadas de la carcasa (425).
2. Separe el ensamblado de montaje trasero de la carcasa (100) ajustando los pernos de elevación (418) proporcionados. Ajuste los pernos de elevación de manera pareja utilizando un patrón alternante (Fig. 13).

NOTA: El aceite que penetra se puede utilizar si la cubierta de la cámara de sellado a la junta de la carcasa está muy corroídos.

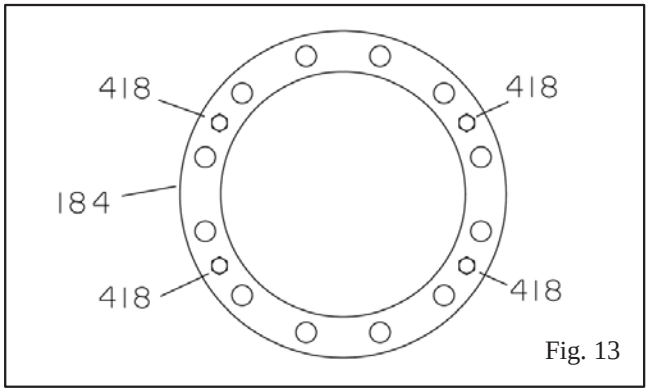


Fig. 13

3. Retire el ensamblado de montaje trasero utilizando el dispositivo de montaje trasero de Goulds u otro medio adecuado. Consulte las instrucciones en el Apéndice III.

⚠ ADVERTENCIA

Los componentes de la bomba son pesados. Se deben emplear los métodos de elevación y fijación adecuados para evitar lesiones físicas y/o daño en los equipos.

4. Retire y descarte la junta de la carcasa (351). (Reemplácela con una nueva junta durante el reensamblaje.)
5. Asegure para evitar el movimiento durante el transporte. Transporte el ensamblado de montaje trasero a una zona de trabajo limpia para continuar con el desensamblaje.
6. Soporte y asegure el ensamblado de montaje trasero firmemente al banco de taller.

EXTRACCIÓN DEL IMPULSOR

1. Afloje el tornillo de fijación (198A) en el extremo de la tuerca del impulsor (304) (Fig. 14).
2. Afloje y retire las tuercas del impulsor (304).

NOTA: La tuerca del impulsor tiene roscas que giran hacia la IZQUIERDA.

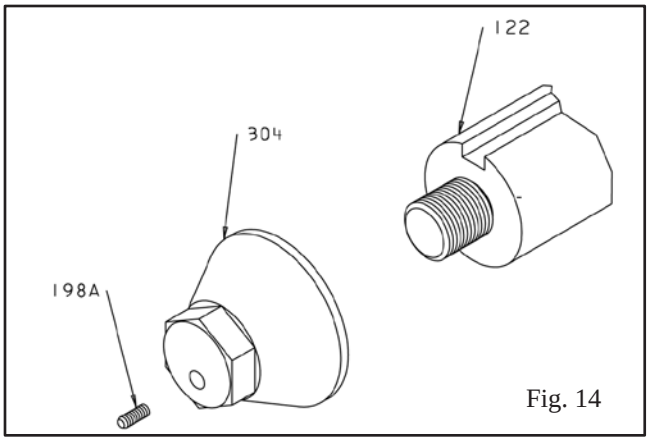


Fig. 14

3. Jale el impulsor (101) del eje (122). Utilice un tirador de tipo de arco en caso de que sea necesario.

! PRECAUCIÓN

Cuando manipule el impulsor, use guantes para trabajos pesados para evitar cortes en las manos con los bordes afilados.

4. Extraiga la chaveta del impulsor (178).

EXTRACCIÓN DEL CUBO DE ACOPLAMIENTO

1. Diseñe y trace el eje (122) para volver a ubicar el cubo de acoplamiento durante el reensamblaje (Fig. 15).
2. Retire el cubo de acoplamiento.

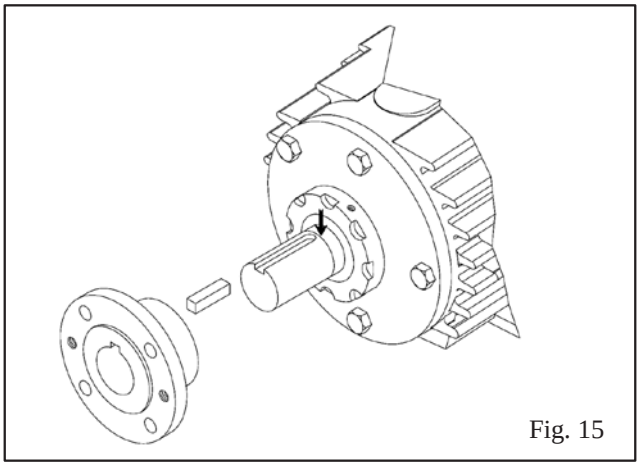


Fig. 15

EXTRACCIÓN DE LA CUBIERTA DE LA CÁMARA DE SELLADO

1. Afloje y retire las tuercas remachadas del casquillo (355) (Fig. 16).
2. Deslice el sello mecánico de cartucho para separarlo de la cubierta de la cámara de sellado (184).
3. Instale el perno de izaje en el agujero de colada provisto en la cubierta de la cámara de sellado (184).
4. Instale la eslinga de elevación al perno de izaje y por encima del dispositivo de elevación. No someta la eslinga a demasiada tensión.

5. Afloje y retire los pernos de la cubierta de la cámara de sellado/de la caja de cojinetes (370H).
6. Separe la cubierta de la cámara de sellado (184) de la caja de cojinetes (228) dando golpecitos en la brida de la cubierta con un bloque de madera dura o un martillo suave.
7. Guíe la cubierta de la cámara de sellado (184) sobre el extremo del eje (122) una vez que la cubierta se libera de la caja de cojinetes (228).

PRECAUCIÓN

El sello mecánico del cartucho puede dañarse si se permite que la cubierta entre en contacto con el sello mecánico.

8. Afloje los tornillos de fijación y retire el sello mecánico de cartucho del eje (122).
9. Retire y descarte la junta del casquillo o la junta tórica del sello mecánico (360Q). (Reemplácela con una junta tórica o junta nueva durante el reensamblaje.)

EXTRACCIÓN DEL AGUA OPCIONAL CUBIERTA DE LA CAMISA

1. Ponga en suspensión la cubierta de la cámara de sellado (184) desde la eslinga de elevación, o bien apóyela firmemente en posición vertical de modo que una conexión de la camisa de agua esté en la parte superior y la otra, en la parte inferior.

ADVERTENCIA

La cubierta de la cámara de sellado debe estar sostenida de manera adecuada para que no se caiga. Pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo.

2. Introduzca lentamente el agua en la conexión interior hasta que todo el aire se haya liberado y salga solamente agua de la conexión superior.

ADVERTENCIA

Debe ventilarse todo el aire de la camisa de agua. Si no se ventila todo el aire, se puede producir que la cubierta de la camisa de agua (490) se impulse de su montaje a la cubierta de la cámara de sellado (184). Pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo.

3. Detenga la introducción de agua en la camisa de agua.
4. Selle la conexión superior con un tapón u otro medio adecuado.
5. Incremente lentamente la presión de agua en la conexión de entrada (inferior). La cubierta de la camisa de agua (490) se debe forzar desde su montaje en la cubierta de cámara de sellado (184). Esté preparado para agarrar la cubierta de la camisa de agua.

PRECAUCIÓN

No supere una camisa de presión en el agua 7,0 kg/cm^2 (100 psig).

6. Retire y descarte las juntas tóricas de la cubierta de la camisa de agua externa e interna (412S y 497T, respectivamente) de las ranuras en la cubierta de la camisa de agua (490). (Reemplácelas con nuevas juntas tóricas durante el reensamblaje.)

6

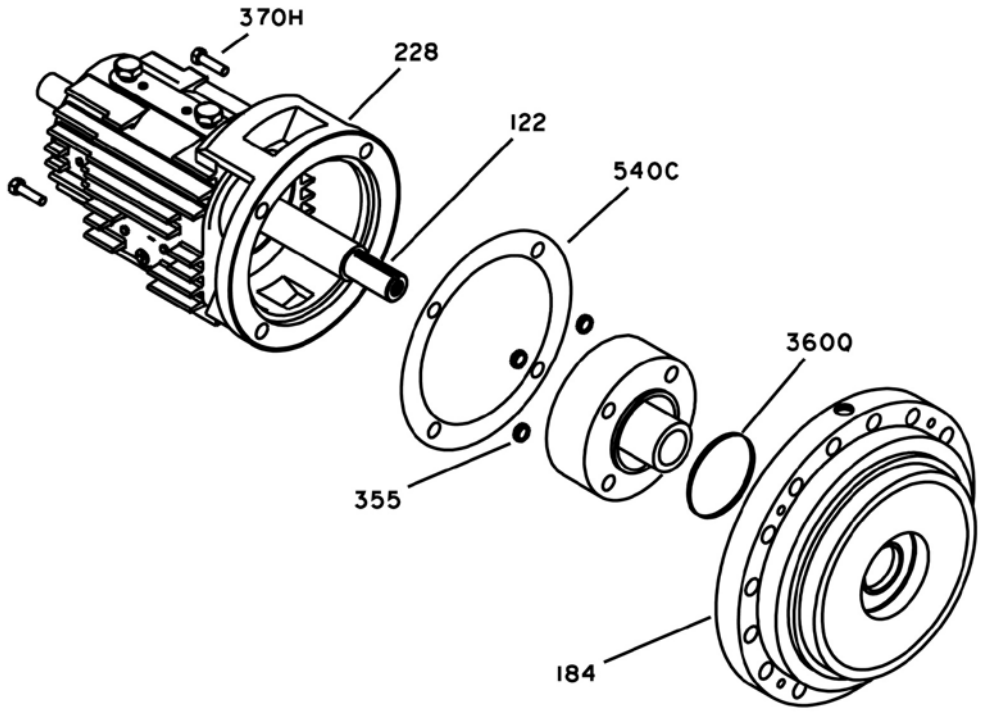


Fig. 16

DESMONTAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA LUBRICADA CON GRASA ESTÁNDAR

Esta sección cubre el desmontaje de la terminal de potencia lubricada con aceite de anillo estándar o neblina aceite puro. Para las terminales de potencia con características opcionales (lubricación de neblina de aceite puro, enfriamiento de cojinetes, etc.), consulte la sección apropiada.

1. Afloje y retire los tornillos de la cubierta del extremo del cojinetes de empuje/caja de cojinetes (370N).
2. Apalanque la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A)/INPRO (123A) con una junta tórica (412, no se muestra) hacia afuera de la caja de cojinetes (228). La cubierta del extremo del cojinete de empuje SA está sellada a la caja de cojinetes con una junta (360A) (Fig. 17).

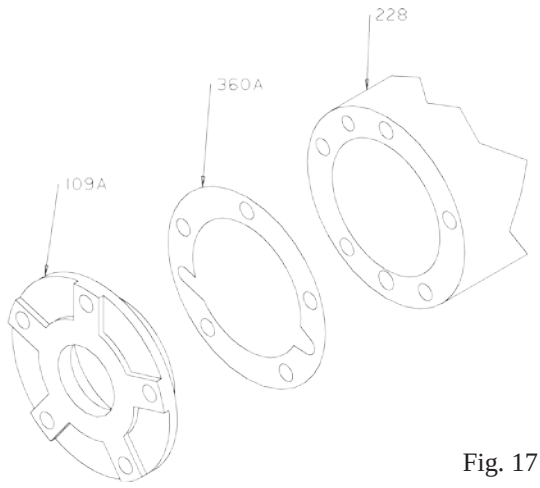


Fig. 17

3. Retire y descarte las cuñas de la cubierta del extremo de cojinete de empuje (390C). Reemplácelas con nuevas cuñas durante el reensamblaje. (No se aplica a bombas con caja de cojinetes SA.)
4. Retire el ensamblaje de eje/cojinete con cuidado de la caja de cojinetes (228).

! PRECAUCIÓN

NO retire los cojinetes del eje a menos que deban ser reemplazados.

5. Curve la espiga de fijación de la arandela del cojinete de empuje (382) desde la muesca en la tuerca de fijación del cojinete (136) (Fig. 18).

NOTA: Guarde los cojinetes para inspeccionarlos.

6. Afloje y quite la tuerca de sujeción del cojinete de empuje (136) y la arandela de seguridad (382).
7. Presione o extraiga el cojinete de empuje doble (112) desde el eje (122).
8. Retire el estante de grasa (253) del eje (122).
9. Presione o extraiga el cojinete radial (168) desde el eje (122).

NOTA: Guarde el cojinete para inspeccionarlo.

10. Afloje y retire los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete radial/caja de cojinetes (370P) (Fig. 19). Omita este paso en las bombas SA. El sello de aceite INPRO radial (123) está presionado en el lugar y sellado con una junta tórica (Fig. 20).
11. Retire la cubierta del extremo del cojinete radial (119A)/INPRO radial (123) con junta (360) o INPRO radial (123) (bomba SA únicamente) desde la caja de cojinetes (228) presionando para que quepa en la caja.

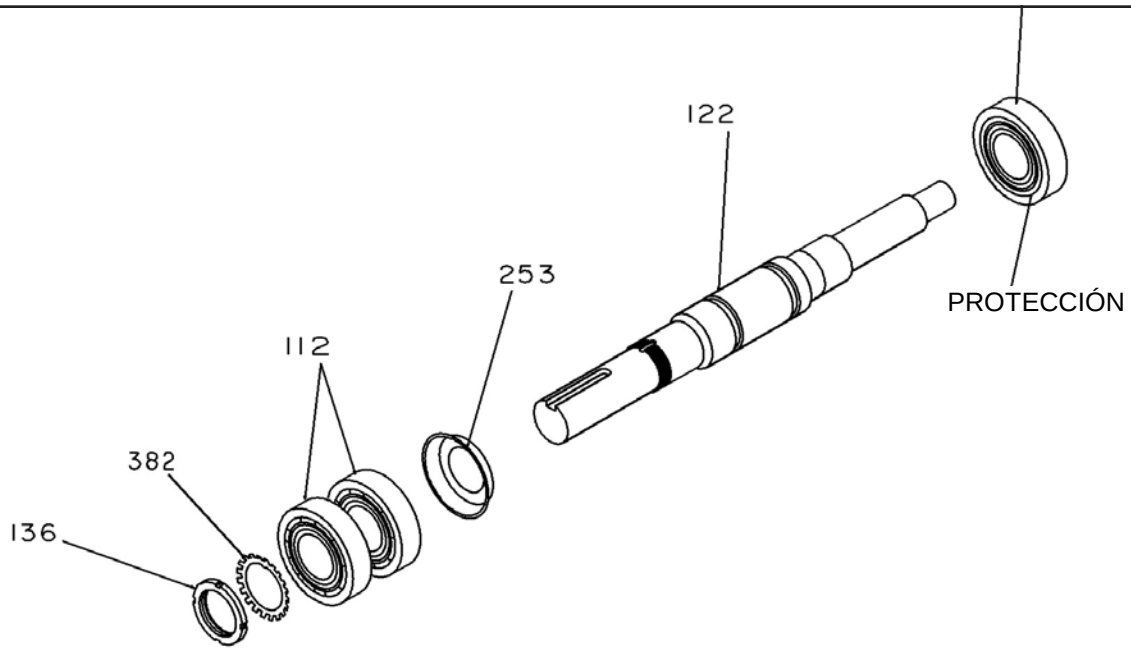


Fig. 18

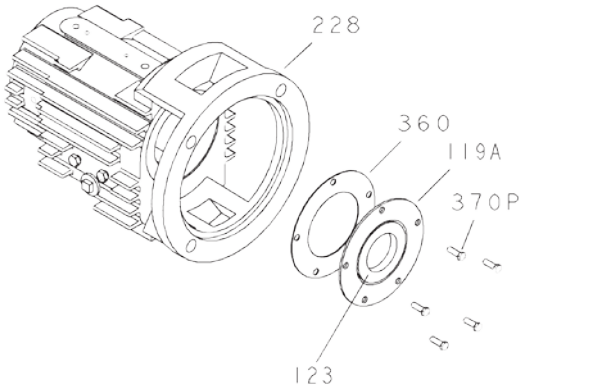


Fig. 19

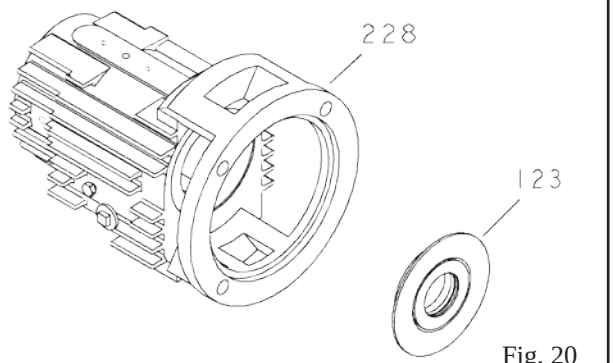


Fig. 20

12. Retire y descarte la junta de la cubierta del extremo de cojinete radial (360). (Reemplácela con una nueva junta durante el reensamblaje.)
13. Presione el INPRO radial y de empuje (123 y 123A) para sacarlo de las cubiertas de extremo radial y de empuje (119A y 109A). Esto no se aplica a las bombas SA.

DESMONTAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA LUBRICADA CON NEBLINA DE ACEITE PURO OPCIONAL

Las terminales de potencia lubricadas con neblina de aceite puro se desmontan de la misma manera que las que se lubrican con grasa. El estante de grasa (253) no se suministra con la lubricación de neblina de aceite puro. Haga caso omiso de cualquier referencia a esta pieza.

DESMONTAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA CON DEFLECTOR DE CALOR RADIAL OPCIONAL

El deflector de calor radial (123B) sustituye el INPRO radial estándar (123) y se retira de la misma manera excepto que se deben aflojar los 3 tornillos de sujeción (222) (Fig. 21). Retire y descarte la caja/junta térmica de la cubierta de la cámara de sellado (540C) (Fig. 16). (Reemplácela con una nueva junta durante el reensamblaje.) El recordatorio del desmontaje es el mismo que el de la lubricación con grasa.

DESMONTAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA CON PAQUETE DE REFRIGERACIÓN POR AIRE OPCIONAL

1. Afloje el tornillo de sujeción del deflector de calor radial (222) (Fig. 21).
2. Afloje el tornillo de sujeción del ventilador de empuje (222). El ventilador de empuje de las bombas SA del diámetro de acoplamiento.
3. Deslice el ventilador de empuje (123E) fuera del eje (122).
4. Afloje y retire los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/caja de cojinetes (370N).
5. Retire el soporte protector del ventilador de empuje (234D). El recordatorio de desmontaje es el mismo que en los pasos del 2 al 13 de la sección de lubricación con grasa.

6

DESMONTAJE FINAL

Retire los tapones y conectores restantes.

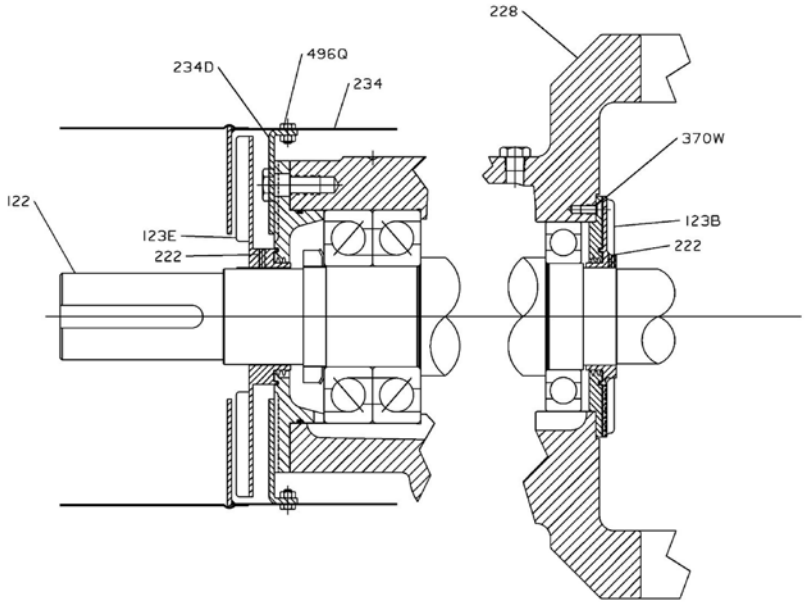


Fig. 21

INSPECCIONES

Antes de rearmar el equipo, las piezas del Modelo 3910 deben inspeccionarse según los siguientes criterios para garantizar que el funcionamiento sea correcto. Se debe reemplazar cualquier parte que no cumpla estos requisitos.

NOTA: Limpie las partes para retirar el aceite, la grasa o la suciedad. Proteja las superficies maquinadas contra daños durante la limpieza.

CARCASA (100)

La carcasa debe inspeccionarse para ver si existe un desgaste excesivo, corrosión o picaduras. Las áreas más susceptibles se indican mediante las flechas en la Fig. 22. Se debe reparar o reemplazar la carcasa si excede los siguientes criterios:

1. Desgaste localizado o ranuras de más de 3,2 mm (1/8 pulg.) de profundidad.
2. Picaduras por corrosión con más 3,2 mm (1/8 pulg.) de profundidad.
3. Irregularidades en la superficie del sello de la junta de la carcasa que podrían dificultar o impedir el sellado.

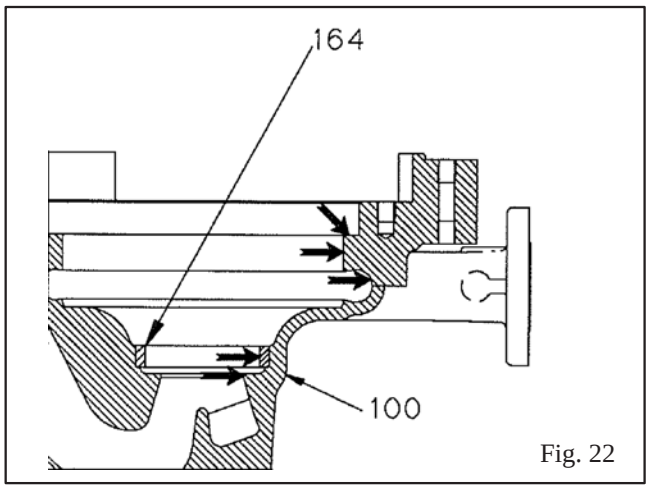


Fig. 22

IMPULSOR (101)

1. Controle que las paletas del impulsor no estén dañadas. Reemplácelas si tienen estrías más profundas que 1,6 mm (1/16 pulg.) o si están están gastadas de manera más pareja 0,8 mm (1/32 pulg.). (Área “a” en Fig. 23.)
2. Controle que los refuerzos no estén dañados. Reemplácelos si están desgastados o doblados más de 0,8 mm (1/32 pulg.) (Área “b” en Fig. 23.)
3. Inspecciones los bordes de las paletas en busca de picaduras, grietas o daños por corrosión. Reemplácelas según N.° 1. (Área “c” en Fig. 23.)
4. Limpie y revise el diámetro interno del impulsor.
5. Compruebe el balance del impulsor. Se debe volver a balancear si supera los criterios de ISO 1940 G1.0.

NOTA: Balancear los impulsores según ISO 1940 G1.0 requiere herramientas y equipos extremadamente precisos y no se debe realizar a menos que tenga dichas herramientas y equipos.

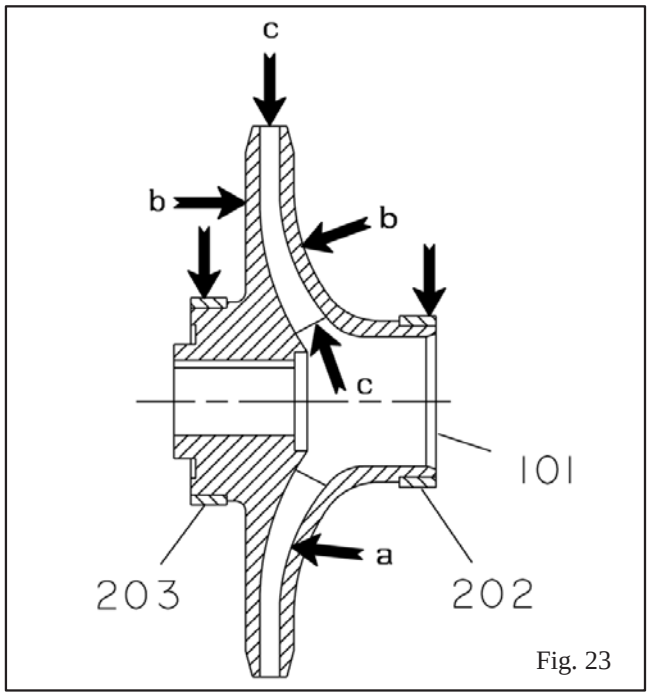


Fig. 23

COJINETE DE BOLAS (112, 168)

1. Se debe inspeccionar el cojinete de bolas para verificar que no haya daños ni suciedad. El estado de los cojinetes proporciona información útil acerca de las condiciones de funcionamiento de la caja de cojinetes (228).
2. También se debe controlar la condición y los residuos del lubricante.
3. Se deben investigar los daños en el cojinete para determinar la causa. Si el daño no fue provocado por el desgaste típico, se debe solucionar el problema antes de que la bomba vuelva a funcionar.

NOTA: Una práctica recomendable es reemplazar todos los cojinetes de bola que se han quitado de los montajes de sus ejes. Siempre deben reemplazarse si se han desgastado, si están flojos o si son irregulares o hacen ruido cuando giran.

4. Los cojinetes de reemplazo deben ser los mismos a aquellos mencionados en la Tabla 3, o equivalentes.

Tabla 4
Cojinetes del Modelo 3910

Grupo	Radial (interno)		De empuje (Externo)
	Grasa	Neblina de aceite	
SA	6210 C3Z	6210 C3	7310 BEGAM
SX	6212 C3Z	6212 C3	7312 BEGAM
MX, LA	6213 C3Z	6213 C3	7312 BEGAM
XLX	6218 C3Z	6218 C3	7317 BEGAM

NOTA: Los números de los cojinetes se basan en la denominaciones de SKF/MRC.

EJE (122)

1. Revisar los montajes de los cojinetes. Si cualquiera se encuentra fuera de la tolerancia indicada en las Tablas 5 o 5A, reemplace el eje (Fig. 24).
2. Controle la superficie del eje para ver si está dañada, especialmente en las áreas indicadas por las flechas en la Fig. 24. Reemplácelo si está dañado más allá de una reparación posible.
3. Verifique la rectilineidad del eje. Utilice bloques "V" o rodillos de balance para soportar el eje en las áreas de montaje de los cojinetes. Reemplace el eje si el descentramiento supera los 0,03 mm (0,001 pulg.)

NOTA: NO utilice centros de eje para verificar el descentramiento ya que es posible que hayan sido dañados al retirar los cojinetes o el impulsor.

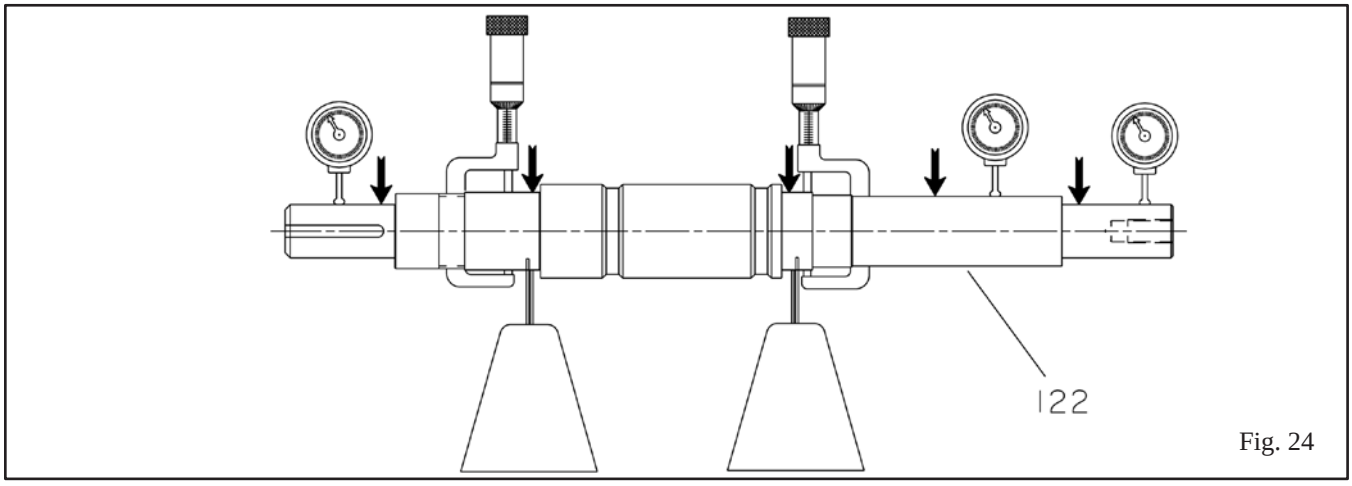


Fig. 24

Tabla 5
Montajes y tolerancias de los cojinetes del Modelo 3910 (unidades SI)
De acuerdo con ISO 286 (Estándar 7 de ANSI/ABMA)

Ubicación	Descripción	Grupo y dimensiones (mm)			
		SA	SX	MX, LA	XLX
Radial (interno)	Diámetro externo del eje	50,013 50,002	60,015 60,002	65,015 65,002	90,018 90,003
	Interferencia	0,002 0,025	0,002 0,030	0,002 0,030	0,003 0,038
	Diámetro interno del cojinete	49,988 50,000	59,985 60,000	64,985 65,000	89,980 90,000
	Diámetro interno de la estructura	90,000 90,022	110,000 110,022	120,000 120,022	160,000 160,025
	Separación	0,000 0,037	0,000 0,037	0,000 0,037	0,000 0,050
	Diámetro externo del cojinete	90,000 89,985	110,000 110,022	120,000 119,985	160,000 159,975
De empuje (externo)	Diámetro externo del eje	50,013 50,002	60,015 60,002	60,015 60,002	85,018 85,003
	Interferencia	0,002 0,025	0,002 0,030	0,002 0,030	0,003 0,038
	Diámetro interno del cojinete	49,998 50,000	59,985 60,000	59,985 60,000	84,980 85,000
	Diámetro interno de la estructura	110,000 110,022	130,000 130,025	130,000 130,025	180,000 180,025
	Separación	0,000 0,037	0,000 0,043	0,000 0,043	0,000 0,050
	Diámetro externo del cojinete	110,000 109,985	130,000 129,982	130,000 129,982	180,000 179,975

Tabla 5A
Montajes y tolerancias de los cojinetes del Modelo 3910 (unidades USA)
De acuerdo con ISO 286 (Estándar 7 de ANSI/ABMA)

Ubicación	Descripción	Grupo y dimensiones (pulgadas)			
		SA	SX	MX, LA	XLX
Radial (interno)	Diámetro externo del eje	1,9690 1,9686	2,3628 2,3623	2,5597 2,5592	3,5440 3,5434
	Interferencia	0,0001 0,0010	0,0001 0,0012	0,0001 0,0012	0,0001 0,0015
	Diámetro interno del cojinete	1,9680 1,9685	2,3616 2,3622	2,5585 2,5591	3,5425 3,5433
	Diámetro interno de la estructura	3,5433 3,5442	4,3307 4,3316	4,7244 4,7253	6,2992 6,3002
	Separación	0,0000 0,0015	0,0000 0,0015	0,0000 1,0015	0,0000 0,0020
	Diámetro externo del cojinete	3,5483 3,5427	4,3307 4,3301	4,7244 4,7238	6,2992 6,2982
De empuje (externo)	Diámetro externo del eje	1,9691 1,9686	2,3628 2,3623	2,3628 2,3623	3,3472 3,3466
	Interferencia	0,0001 0,0010	0,0001 0,0012	0,0001 0,0012	0,0001 0,0015
	Diámetro interno del cojinete	1,9680 1,9685	2,3616 2,3622	2,3616 2,3622	3,3457 3,3465
	Diámetro interno de la estructura	4,3307 4,3315	5,1181 5,1191	5,1181 5,1191	7,0866 7,0876
	Separación	0,0000 0,0015	0,0000 0,0017	0,0000 0,0017	0,0000 0,0020
	Diámetro externo del cojinete	4,3307 4,3301	5,1181 5,1174	5,1181 5,1174	7,0866 7,0856

ANILLOS DE DESGASTE (164, 202, 203, 230)

Todas las unidades están equipadas con anillos de desgaste de carcasa (164), impulsor (202 y 203) y cubierta de cámara de sellado (230).

Cuando la separación entre los anillos es excesiva, el rendimiento hidráulico disminuye considerablemente.

1. Mida todos los diámetros de los anillos de desgaste (Figs. 25, 26, 27).
2. Calcule las distancias diametrales de los anillos de desgaste. Las distancias diametrales mínimas deben ser las que se indican en la Tabla 6.
3. Reemplace los anillos de desgaste cuando la separación diametral supere dos veces la separación mínima que se indica en la Tabla 6, o bien cuando el rendimiento hidráulico haya disminuido hasta alcanzar niveles no aceptables. Consulte la Renovación de las piezas desgastadas para obtener las instrucciones de reemplazo para los anillos de desgaste.

NOTA: Para las temperaturas operativas por encima de 260 °C (500 °F) y para materiales con mayores tendencias de corrosión por frotamiento (por ejemplo: acero inoxidable) incrementar las dimensiones de distancias diametrales en un 0,13 mm (0,005 pulg.).

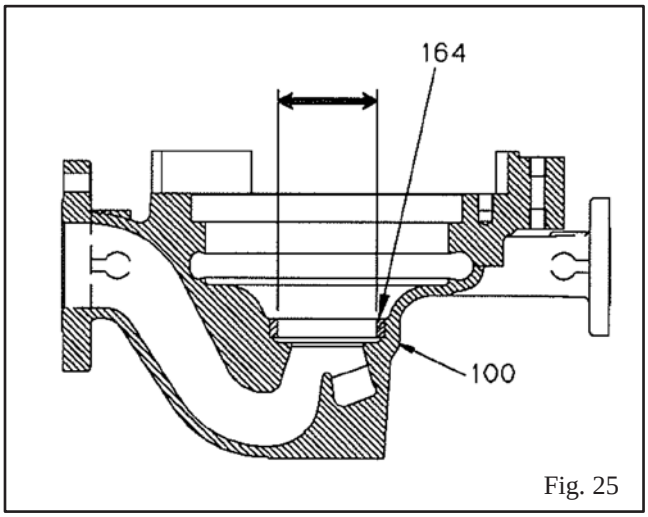


Fig. 25

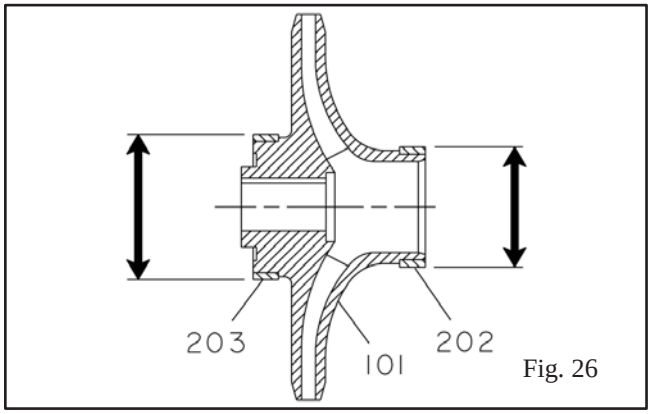


Fig. 26

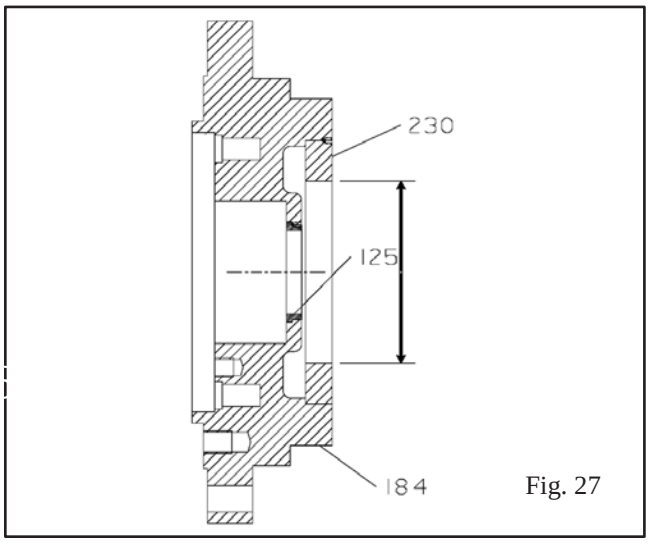


Fig. 27

Tabla 6
Separaciones mínimas de funcionamiento

Diámetro del anillo de desgaste del impulsor		Separación diametral mínima	
mm	pulg.	mm	pulg.
<50	<2,000	0,25	0,010
a 64,99	2,000 a 2,4999	0,28	0,011
65 a 79,99	2,500 a 2,999	0,30	0,012
80 a 89,99	3,000 a 3,499	0,33	0,013
90 a 99,99	3,500 a 3,999	0,35	0,014
100 a 114,99	4,000 a 4,499	0,38	0,015
115 a 124,99	4,500 a 4,999	0,40	0,016
125 a 149,99	5,000 a 5,999	0,43	0,017
150 a 174,99	6,000 a 6,999	0,45	0,018
175 a 199,99	7,000 a 7,999	0,48	0,019
200 a 224,99	8,000 a 8,999	0,50	0,020
225 a 249,99	9,000 a 9,999	0,53	0,021
250 a 274,99	10,000 a 10,999	0,55	0,022
275 a 299,99	10,000 a 11,999	0,58	0,023
300 a 324,99	12,000 a 12,999	0,60	0,024

CUBIERTA DE LA CÁMARA DE SELLADO (184)

La cubierta de la cámara de sellado está disponible en dos versiones: una (opcional) tiene una cámara de refrigeración y una cubierta de camisa de agua (490) y la otra (estándar) no. La versión refrigerada (opcional) se utiliza cuando hay presentes temperaturas elevadas de bombeo.

1. Asegúrese de que todas las superficies de sellado de las juntas/juntas tóricas estén limpias y no presenten daños que pudieran dificultar o impedir el sellado (Fig. 28).
2. Asegúrese de que todos los conductos de refrigeración (si corresponde), lavado y drenaje estén despejados.
3. Controle que las otras superficies no estén dañadas. Reemplácelas si están desgastadas, dañadas o corroídas en más de 3,2 mm (1/8 pulg.) de profundidad.
4. Mida el diámetro interno del casquillo de la cubierta de la cámara de sellado (125). Si la separación diametral entre el casquillo y el cubo del impulsor (101) supera los 1,20 mm (0,047 pulg.), una o ambas piezas deben reemplazarse. Consulte la Renovación de las piezas desgastadas para obtener las instrucciones de reemplazo para el casquillo de la cubierta de la cámara de sellado.

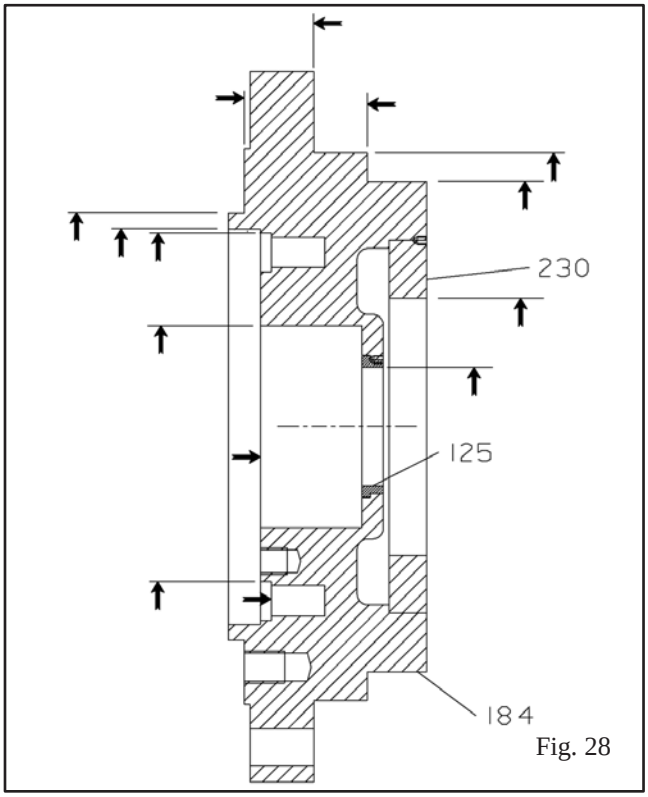


Fig. 28

CAJA DE COJINETES (228)

1. Inspeccione visualmente la caja de cojinetes para ver si está dañada o si tiene grietas.
2. Revise las superficies internas en busca de óxido, incrustaciones o residuos.
   Retire todo el material flojo o extraño (Fig. 29).
3. Asegúrese de que todos los conductos de lubricación no estén obstruidos.
4. Revise los diámetros de los cojinetes. Si cualquiera se encuentra fuera de la tolerancia en Tabla 6, reemplace la caja de cojinetes.

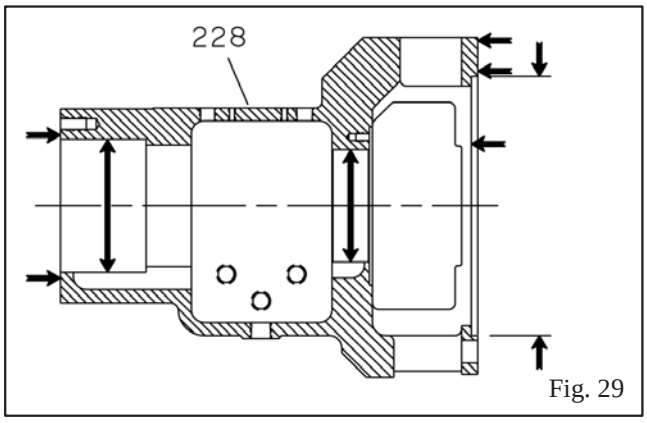


Fig. 29

SELLO MECÁNICO DE CARTUCHO

Consulte las instrucciones del fabricante acerca de sellos mecánicos para obtener asistencia.

El fabricante de los sellos es quien debe dar servicio a los sellos mecánicos tipo cartucho.

PROTECTOR DE ACOPLE

1. Inspeccione el protector de acople para ver si está afectado por la corrosión o si tiene otros defectos.
2. Reemplace el protector o repárelo.

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar las lesiones físicas, el protector de acople debe estar instalado y se debe mantener en excelentes condiciones.

JUNTAS, JUNTAS TÓRICAS, CUÑAS Y APOYOS

NOTA: Las juntas de devanado en espiral no deben volver a utilizarse.

1. Reemplace todas las juntas, juntas tóricas y cuñas en cada servicio/desmontaje.
2. Inspeccione los apoyos. Deben estar lisas y no presentar defectos físicos. Cortar los apoyos con un torno de ser necesario, manteniendo las relaciones dimensionales con las otras superficies. Reemplace las piezas si los apoyos están defectuosos y no pueden ser reparados.

GENERAL

Todas las demás piezas deben inspeccionarse y repararse o reemplazarse, según corresponda, si la inspección indica que el uso continuo sería perjudicial para el funcionamiento seguro y satisfactorio de la bomba.

La inspección debe incluir, entre otras cosas, lo siguiente:

- Cubiertas de extremo de cojinetes (109A) y (119A)
- INPROS (123) y (123A)
- Deflector térmico radial (123B)*
- Ventilador de empuje (123E)*
- Tuerca de sujeción del cojinete (136)
- Chaveta del impulsor (178) y chaveta de acoplamiento
- Tuerca del impulsor (304)
- Arandela de seguridad del cojinete (382)
- Cubierta de camisa de agua (490)*
- Todas las tuercas, pernos y tornillos

* Si se incluye.

RENOVACIÓN DE LAS PIEZAS DESGASTADAS

REEMPLAZO DEL CASQUILLO DE LA CUBIERTA DE LA CÁMARA DE SELLADO

El casquillo de la cubierta de la cámara de sellado (125) se mantiene en su lugar mediante un ajuste a presión y se fija con tres tornillos.

Extracción del casquillo (125)

1. Retire los tornillos de sujeción.
2. Presione el casquillo (125) fuera del montaje hacia el lado de la caja de cojinetes del diámetro de la cubierta de la cámara de sellado (184) (Fig. 30).

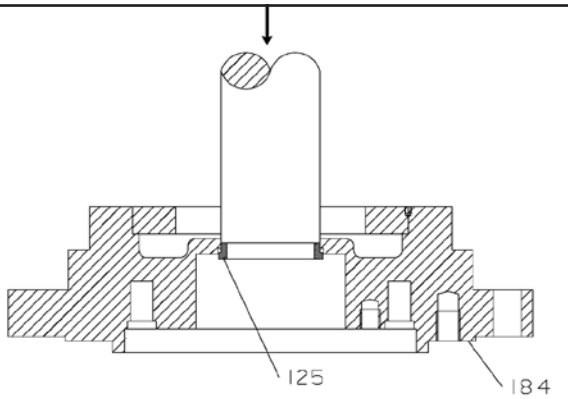


Fig. 30

Instalación del casquillo (125)

1. Limpie cuidadosamente el montaje del casquillo en la cubierta de la cámara de sellado (184).
2. Enfríe el nuevo casquillo (125) utilizando hielo seco y otras sustancias refrigerantes adecuadas, e instale al casquillo en el montaje de la cubierta (184). Esté preparado para colocar el casquillo en su lugar dando golpecitos con un bloque de madera dura o un martillo suave (Fig. 31).

⚠ ADVERTENCIA

El hielo seco y otras sustancias refrigerantes pueden provocar lesiones físicas. Comuníquese con el proveedor para obtener información y consejos para los procedimientos y las precauciones de manipulación adecuados.

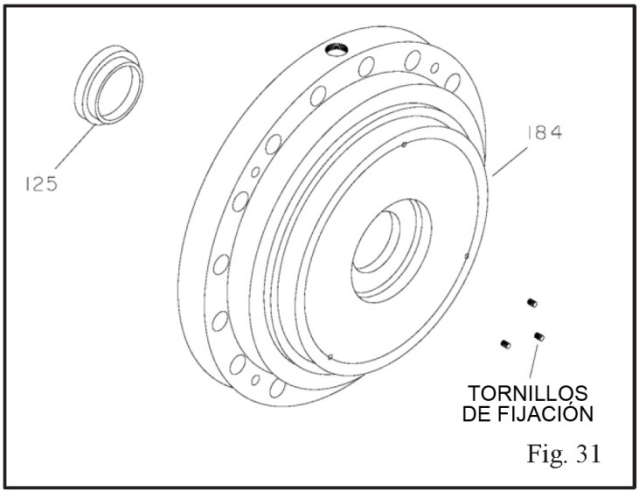


Fig. 31

3. Ubique, perfore y realice tres nuevos orificios para tornillos separados uniformemente en el lado del impulsor de la cubierta (184), entre los orificios para tornillos originales.
4. Instale los tornillos y las roscas cónicas.

REEMPLAZO DE LOS ANILLOS DE DESGASTE

Los anillos de desgaste de la carcasa (164), del impulsor (202 y 203) y de la cubierta de la cámara de sellado (230) se mantienen en su lugar mediante un ajuste a presión y se fijan con tres tornillos (222E y 320).

Extracción de los anillos de desgaste (164, 202, 203, 230)

1. Retire los tornillos de fijación (222E y 320).
2. Retire los anillos de desgaste de la carcasa (100), del impulsor (101) y de la cubierta de la cámara de sellado (184) utilizando una palanca apta o tirador para forzar los anillos de los montajes.

   Los anillos también pueden estar maquinados para la extracción.

! PRECAUCIÓN

El mecanizado excesivo puede dañar los ajustes del anillo y tornar las piezas inutilizables.

Instalación de los anillos de desgaste (164, 202, 203, 230)

1. Limpie minuciosamente los apoyos de los anillos de desgaste, asegurándose de que estén lisos y no presenten rayones.
2. Caliente los nuevos anillos de desgaste del impulsor (202 y 203) a 82 °C - 93 °C (180 °F - 200 °F) utilizando un método de calentamiento uniforme (por ejemplo: horno) y coloque en el impulsor (101) apoyos de anillos de desgaste (Fig. 32).

! PRECAUCIÓN

Colóquese guantes aislados para manipular los anillos. Los anillos estarán calientes y pueden provocar lesiones físicas.

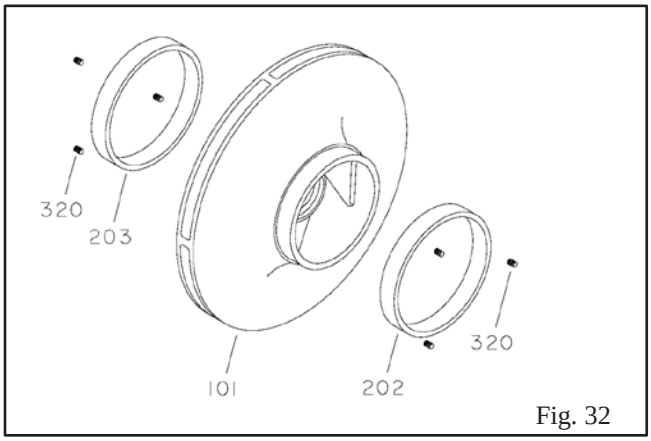


Fig. 32

3. Enfríe el nuevo anillo de desgaste de la unidad (164) con hielo seco u otra sustancia refrigerante adecuada e instale el anillo en el soporte de la unidad (100). Esté preparado para colocar el anillo en su lugar dando golpecitos con un bloque de madera dura o un martillo suave (Fig. 33).

⚠ ADVERTENCIA

El hielo seco y otras sustancias refrigerantes pueden provocar lesiones físicas. Comuníquese con el proveedor para obtener información y consejos para los procedimientos y las precauciones de manipulación adecuados.

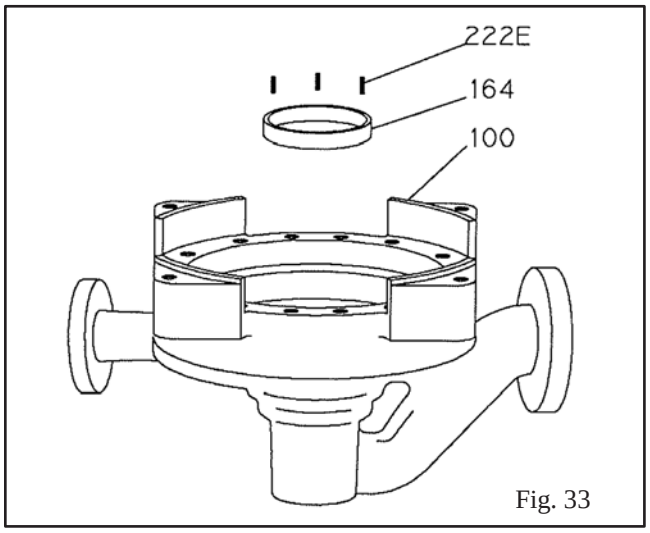


Fig. 33

4. Enfríe el nuevo anillo de desgaste de la unidad (230) con hielo seco u otra sustancia refrigerante adecuada e instale el anillo en el soporte de la cubierta (184). Esté preparado para colocar el anillo en su lugar dando golpecitos con un bloque de madera dura o un martillo suave (Fig. 34).

⚠ ADVERTENCIA

El hielo seco y otras sustancias refrigerantes pueden provocar lesiones físicas. Comuníquese con el proveedor para obtener información y consejos para los procedimientos y las precauciones de manipulación adecuados.

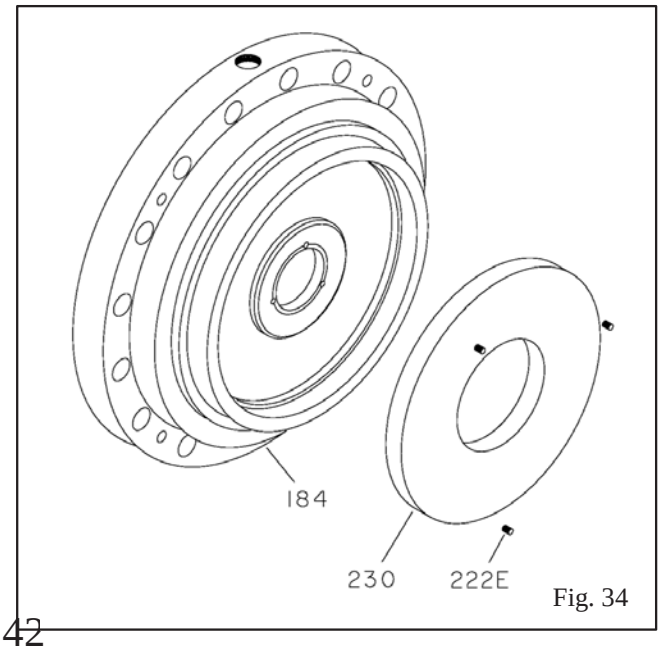


Fig. 34

5. Ubique, perfore y realice tres nuevos orificios para tornillos separados uniformemente entre los orificios originales de cada anillo nuevo y el área de apoyo del anillo.
6. Instale los tornillos de fijación (222E y 320) y las roscas cónicas.

Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del impulsor y del anillo de desgaste. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.

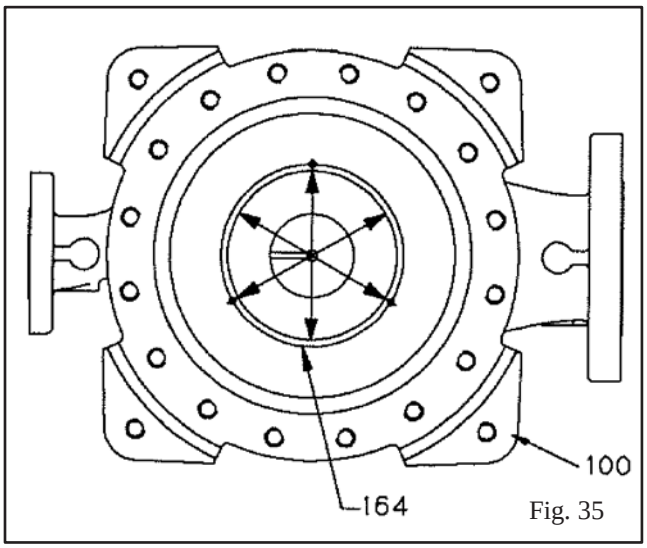


Fig. 35

7. Compruebe el excedente del anillo de desgaste de la unidad (164) y la distorsión midiendo el orificio en la ubicación de cada tornillo de ajuste con micrómetros internos o calibres vernier (Fig. 35) Toda distorsión superior a 0,08 mm (0,003 pulg.) debe corregirse puliendo antes de recortar los nuevos anillos de desgaste del impulsor (202 y 203).
8. Mida el diámetro interior del anillo de desgaste de la carcasa (164) para establecer el diámetro del anillo de desgaste del impulsor (202) para proporcionar las separaciones de funcionamiento recomendadas como se indica en la Tabla 6 y en la siguiente nota.
9. Repita los pasos 7 y 8 para el anillo de desgaste de la cámara de sellado (230).
10. Tornee los anillos de desgaste del impulsor (202 y 203) al tamaño después de montar en el impulsor (101).

NOTA A: Todos los anillos de desgaste del impulsor de reemplazo, con excepción de los rígidos, están provistos con un exceso de tamaño de 0,51 mm (0,020 pulg.) a 0,75 mm (0,030 pulg.).

NOTA B: Los anillos de desgaste rígidos del impulsor de repuesto no se entregan de mayor tamaño sino que se entregan según separaciones de funcionamiento adecuadas predefinidas cuando se renueva el impulsor y los anillos de desgaste de la unidad.

PRECAUCIÓN

Para verificar el descentramiento, apoye de manera firme el ensamblaje de la caja de cojinetes en posición horizontal, como se indica en la Fig. 36.

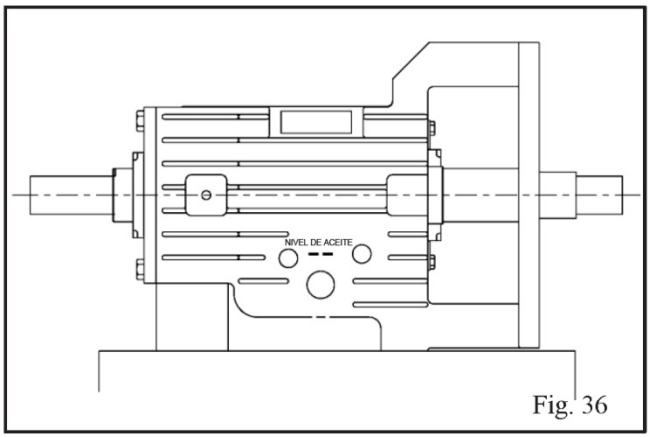


Fig. 36

11. Verifique el descentramiento del anillo de desgaste del impulsor de la siguiente manera:
    a. Instale la chaveta del impulsor (178) en el eje (122) de la caja de cojinetes ensamblada desde donde se haya extraído la cubierta de la cámara de sellado (184) y en donde se haya determinado que los descentramientos están dentro de las especificaciones establecidas en la sección Reensamblaje. La chaveta debe estar en la posición superior (12 en punto) para la instalación del impulsor (101).
    b. Instale el impulsor (101) en el eje (122).

PRECAUCIÓN

Cuando manipule el impulsor, use guantes para trabajos pesados para evitar cortes en las manos con los bordes afilados.

    c. Asegure el impulsor (101) de manera firme con la tuerca del impulsor (304).

NOTA: La tuerca del impulsor tiene roscas que giran hacia la IZQUIERDA.

    d. Coloque el indicador de cuadrante como se indica en la Fig. 37.

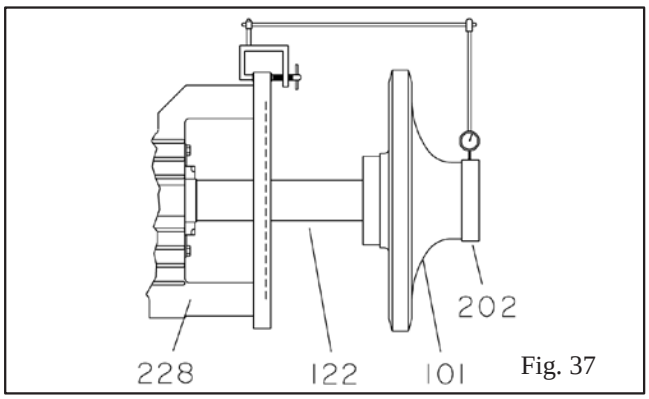


Fig. 37

    e. Gire el eje (122) para que el indicador se desplace a lo largo de la superficie del anillo de desgaste del lado del impulsor de la carcasa (202) unos 360 grados.
    f. Repita los pasos d y e para el anillo de desgaste del lado de la cubierta de la cámara de sellado (203).

Si el descentramiento del anillo de desgaste del impulsor (203 y 203) supera los 0,13 mm (0,005 pulg.):

    a. Revise que las áreas de los tornillos de sujeción no estén deformadas.
    b. Verifique el descentramiento del eje (122) y la perpendicularidad de todas las superficies de acoplamiento del eje y del cubo del impulsor (101).
    c. Nivele todas las superficies que encuentre dañadas y vuelva a revisar si existe un descentramiento del anillo de desgaste del impulsor (202 y 203).

REARMADO

Cuando rearme la bomba, consulte los valores de torsión en la Tabla 7.

La pérdida de líquido de proceso puede derivar en la creación de una atmósfera explosiva. Asegúrese de que los materiales de la carcasa de la bomba, impulsor, eje, manguitos, juntas y sellos sean compatibles con el líquido de proceso.

La pérdida de líquido de proceso puede derivar en la creación de una atmósfera explosiva. Siga todos los procedimientos de ensamblaje de la bomba y del sello.

Tabla 7
Valores máximos de torsión para los
valores de sujetadores del Modelo 3910 en N-m (libras pies)

Artículo Número	Descripción	Grupo/ tamaño	Construcción - Denominación de API										Material que no es de API
			S-1	S-3	S-4	S-5	S-6	S-8 S-8N	S-9	C-6	A-8 A-8N	D-1	Modificado o A-8
136	Tuerca de bloqueo del cojinete	SA SX, MX, LA XLX	95 (70) 149 (110) 407 (300)										
304	Tuerca del impulsor	SA, SX, MX, LA, XLX	145 (107) 178 (131) 287 (212)										
353 y 355	Tuercas y remaches de casquillo	SA Todos los demás	118 (87) 235 (173)										
365A y 425	Tuercas y remaches de carcasa	SA, SX MX (11") MX (13") LA (16") XLX (21")	415 (306) 415 (306) 671 (495) 1006 (742) 1426 (1052)										
370H	Tornillo - cojinete Cubierta de caja/cámara de sellado	SA SX MX, LA XLX	41 (30) 80 (59) 142 (105) 346 (256)										
370N	Tornillo - Cubierta al extremo del cojinete de empuje a la caja	SA, SX MX, LA XLX	41 (30) 41 (30) 80 (59)										
370P y 370W Opcional	Tornillo - Cubierta al extremo del cojinete de radial a la caja	SX MX, LA XLX	9 (7)										
469Q (Opcional)	Tornillo - Soporte del protector del ventilador del deflector de empuje	Todo	9 (7)										
	Pernos de la bomba a la base	Todo	955 (705)										

NOTA: Los valores de torsión especificados en la tabla anterior corresponden a roscas secas. Los valores deben reducirse para roscas lubricadas únicamente cuando se utilizan lubricantes para alta capacidad de tensión, como por ejemplo Molycote.

NOTA: Los materiales que se incluyen en la tabla anterior equivalen a las clases de materiales correspondientes de API 610, 10va edición (ISO 13709). En algunos casos, se sustituyen los materiales superiores.

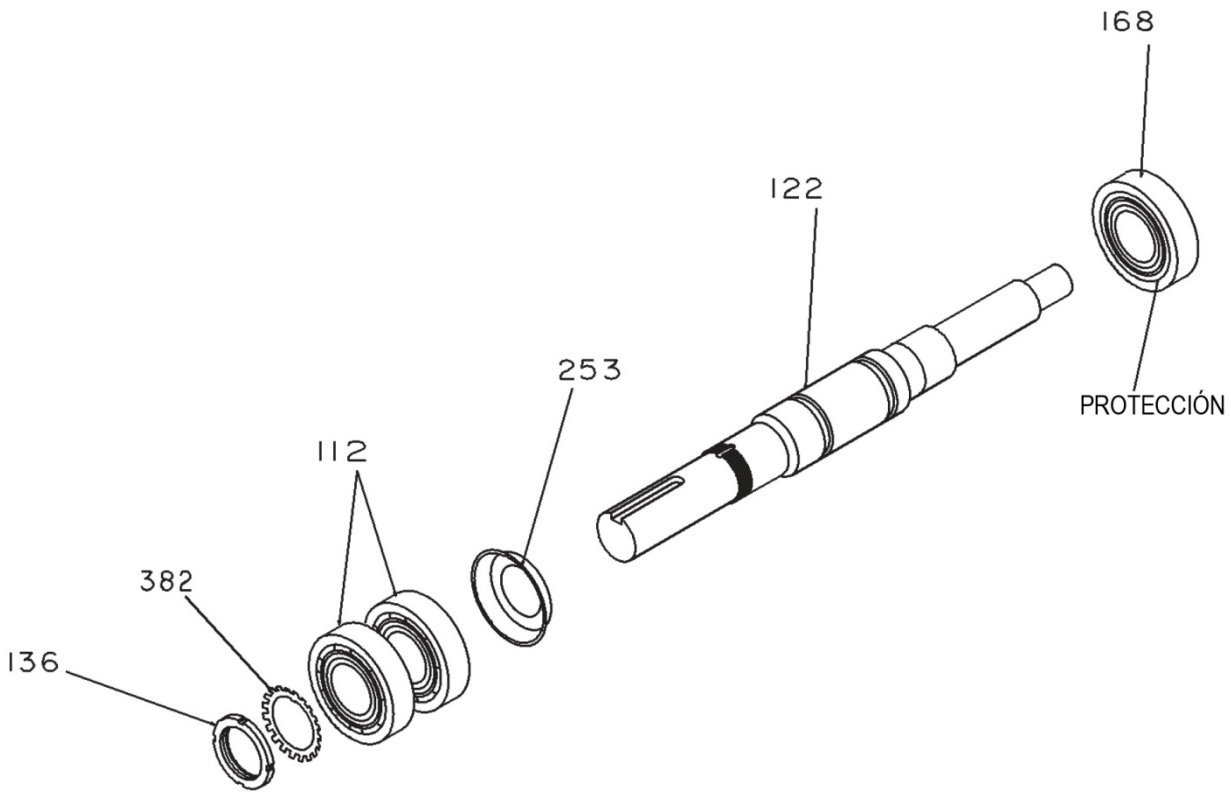


Fig. 38

ENSAMBLAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA LUBRICADA CON GRASA ESTÁNDAR

Esta sección cubre el ensamblaje de la terminal de potencia lubricada con grasa estándar. Para las terminales de potencia con características opcionales (lubricación de neblina de aceite puro, enfriamiento de cojinetes, etc.), consulte la sección apropiada.

⚠ ADVERTENCIA

Los componentes de la bomba son pesados. Se deben emplear métodos de elevación y fijación adecuados para evitar lesiones físicas y/o daños en los equipos.

NOTA: Asegúrese de que todas las piezas y las roscas estén limpias y de haber seguido todas las instrucciones de la sección de Inspecciones.

La pérdida de líquido de proceso puede derivar en la creación de una atmósfera explosiva. Siga todos los procedimientos de ensamblaje de la bomba y del sello.

1. Instale el cojinete (interno) radial (168) en el eje (122) con la protección apuntando al soporte del eje (Fig. 38).

NOTA: Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes.

! PRECAUCIÓN

Colóquese guantes aislados antes de usar el calentador. El cojinete se calienta y puede provocar lesiones físicas.

2. Instale el estante de grasa (253) del eje (122).
3. Instale el cojinete de empuje (externo) (112) en el eje (122).

! PRECAUCIÓN

El Modelo 3910 utiliza cojinetes dobles montados de manera consecutiva. Asegúrese de que la orientación de los cojinetes sea la correcta.

NOTA: Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes.

! PRECAUCIÓN

Colóquese guantes aislados antes de usar el calentador. Los cojinetes se calientan y pueden provocar lesiones físicas.

4. Coloque la arandela de seguridad (382) en el eje (122). Asegúrese de que la lengüeta de la arandela de seguridad esté colocada en el chavetero del eje.
5. Instale la tuerca de sujeción (136) en el eje (122). Una vez que los cojinetes y el eje se hayan enfriado a temperatura ambiente, ajuste la tuerca de seguridad según los valores de torsión que se indican en la Tabla 7.
6. Incline cualquier lengüeta de la arandela de seguridad del cojinete (382) en la ranura de la tuerca de seguridad (136).

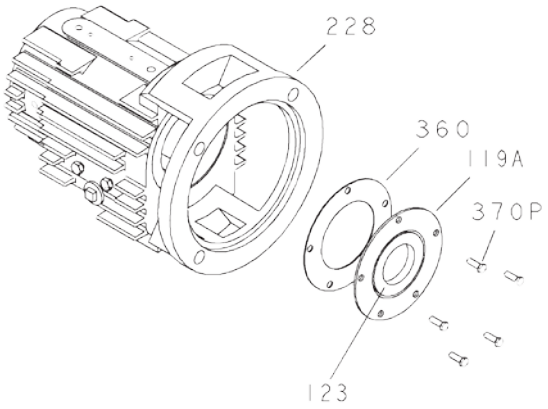


Fig. 39

NOTA: Cubra las superficies internas de los cojinetes con lubricante para la puesta en servicio.

7. Presione el INPRO radial (123) en la cubierta del extremo radial (119A). Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de 6 en punto y que esté asentado correctamente. Instale la cubierta del extremo del cojinete radial (119A) y la nueva junta de la cubierta del extremo del cojinete (360) en la caja de cojinetes (228) (Fig. 39). Para las bombas SA, presione el INPRO radial (123) en la caja de cojinetes 228. Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de las 6 en punto y esté asentado correctamente (Fig. 40).

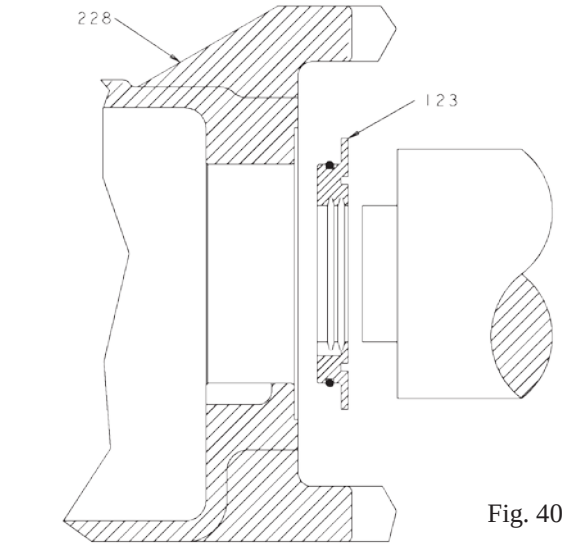


Fig. 40

8. Para las bombas SX, MX, LA y XLX, instale y ajuste los tornillos de la caja de cojinetes/el perno de la cubierta del extremo radial (370P) de manera pareja a los valores de torsión indicados en la Tabla 7.
9. Recubra las superficies externas de los cojinetes (112) y (168) con aceite compatible.
10. Recubra las superficies internas de los cojinetes de la caja de cojinetes (228) con aceite compatible.
11. Guíe el ensamblaje de eje/cojinete con cuidado en la caja de cojinetes (228) hasta que el cojinete de empuje (112) esté asentado (Fig. 41).

NOTA: No utilice la fuerza para armar el conjunto.

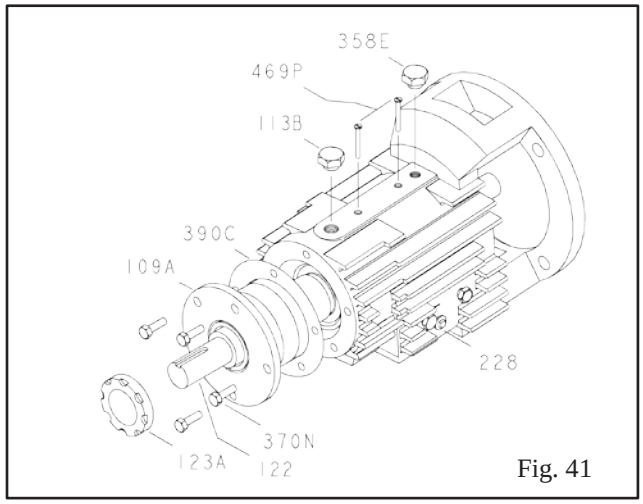


Fig. 41

12. Verifique el eje (122) para ver si gira libremente. Si se detecta frotación o agarrotamiento, se debe determinar la causa y corregirla.
13. Para las bombas SX, MX, LA y XLX, instale tres (3) cuñas de cubierta de extremo del cojinete de empuje (390C) en la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) y alinee los orificios. Para las bombas SA, instale tres (3) juntas de cubierta de extremo del cojinete de empuje (360A) en la cubierta del extremo del cojinete (109A). Alinee la junta con la cubierta del extremo de modo que las aperturas de las juntas queden en línea con los surcos de engrase en la cubierta del extremo (Fig. 42).

! PRECAUCIÓN

Si no alinea la junta con las ranuras de aceite, se producirán fallas en los cojinetes debido a una falta de lubricación.

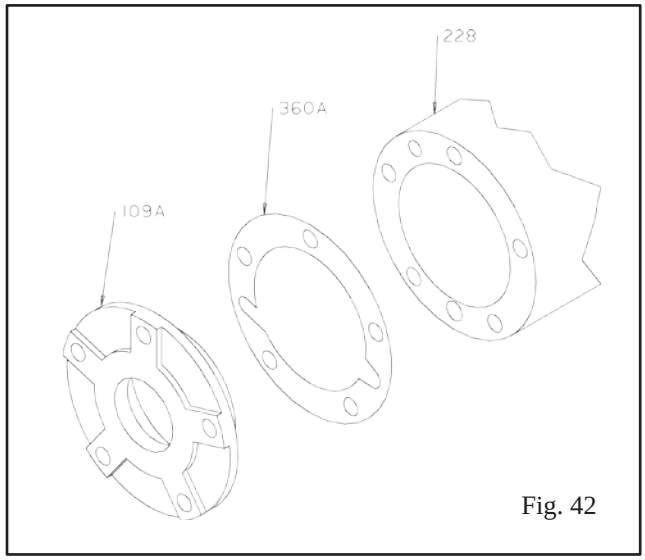


Fig. 42

14. Instale la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) sobre el eje (122) y en la caja de cojinetes (228). Para las bombas SA, instale la cubierta de empuje con las palabras “Neblina de aceite superior” en la parte superior.
15. Instale y ajuste los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/caja de cojinetes (370N) de manera pareja y ajuste según los valores de torsión indicados en la Tabla 7.

! PRECAUCIÓN

No ajuste demasiado la cubierta del extremo del cojinete de empuje ni los tornillos de la caja de cojinetes.

16. Determine el juego longitudinal axial del siguiente modo:
    a. Coloque el indicador de cuadrante como se indica en la Fig. 43.
    b. Aplique una fuerza axial en el extremo del impulsor del eje (122) y apoye de manera firme el cojinete de empuje (112) contra el soporte en la caja de cojinetes (228).
    c. Aplique una fuerza axial en la dirección opuesta y apoye de manera firme el cojinete de empuje (112) contra la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A).
    d. Repita los pasos b y c varias veces y registre el recorrido total (juego longitudinal) del elemento giratorio.
    e. El recorrido total (juego longitudinal) debe encontrarse entre los valores de 0,025 a 0,125 mm (0,001 a 0,005 pulgadas).

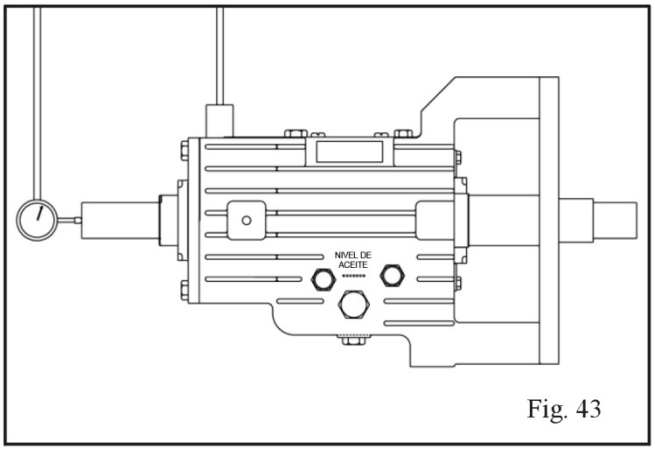


Fig. 43

17. El juego del extremo axial se logra agregando o quitando juntas de la cubierta del extremo (360C) para bombas SA o cuñas de la cubierta del extremo (390C) entre la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) y la caja de cojinetes (228). Agregue juntas/cuñas si no hay juego longitudinal axial.
18. Repita los pasos del 13 al 16. La distancia de desplazamiento (juego longitudinal) debe estar en el rango de 0,025 - 0,125 mm (0,001 - 0,005 pulgadas). Si el recorrido total medido se encuentra fuera de este rango, retire o agregue la cantidad de apropiada de cuñas individuales que sea necesaria para obtener el recorrido total adecuado. Para las bombas SA, saltee los pasos del 19 al 22.
19. Retire la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A).
20. Presione el INPRO (123A) en la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A). Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de 6 en punto y que esté asentado correctamente.
21. Instale la junta tórica (412, no se muestra) en la ranura en la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) (no corresponde para las bombas SA).
22. Lubrique la junta tórica (412) con un lubricante adecuado.
23. Instale la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) con la junta tórica (412) sobre el eje (122) y en el diámetro interno de la caja de cojinetes (228). Asegúrese de que la junta tórica no se dañe mientras ingresa al diámetro interno en la caja.
24. Instale y ajuste los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/caja de cojinetes (370N) de manera pareja y ajuste según los valores de torsión indicados en la Tabla 7.

! PRECAUCIÓN

No ajuste demasiado la cubierta del extremo del cojinete de empuje ni los tornillos de la caja de cojinetes.

25. Verifique el eje (122) para ver si gira libremente. Si se detecta frotación o arrastre excesivo, se debe determinar la causa y corregirla.

! PRECAUCIÓN

Para verificar el descentramiento, apoye de manera firme el ensamblaje de la caja de cojinetes en posición horizontal, como se indica en la Fig. 36.

26. Verifique el descentramiento del impulsor del eje (122) de la siguiente manera:
    a. Coloque el indicador de cuadrante en la caja de cojinetes (228) como se muestra en la Fig. 44.
    b. Rote el eje (122) a través del arco máximo desde un lado al otro del chavetero. Si la lectura total del indicador es superior a 0,050 mm (0,002 pulgadas), determine la causa y corríjala.

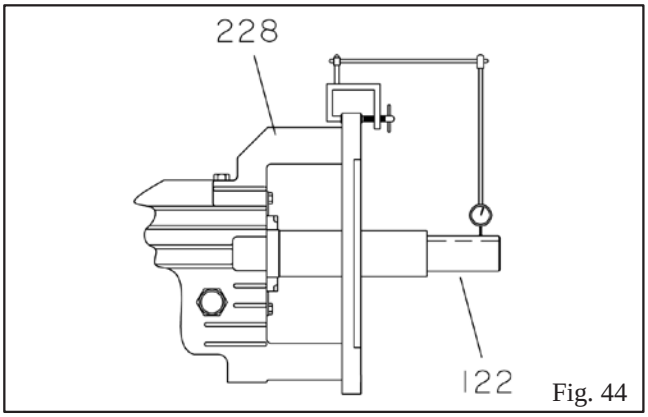


Fig. 44

! PRECAUCIÓN

Evite girar el eje de modo que el indicador de cuadrante contacte al chavetero. Las lecturas serán incorrectas y podrían provocarse daños al indicador de cuadrante.

27. Verifique el descentramiento del soporte del sello del eje (122) de la siguiente manera:

    a. Coloque el indicador de cuadrante como se indica en la Fig. 45.

    b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace sobre la superficie del eje 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,050 mm (0,002 pulgadas), determine la causa y corríjala.

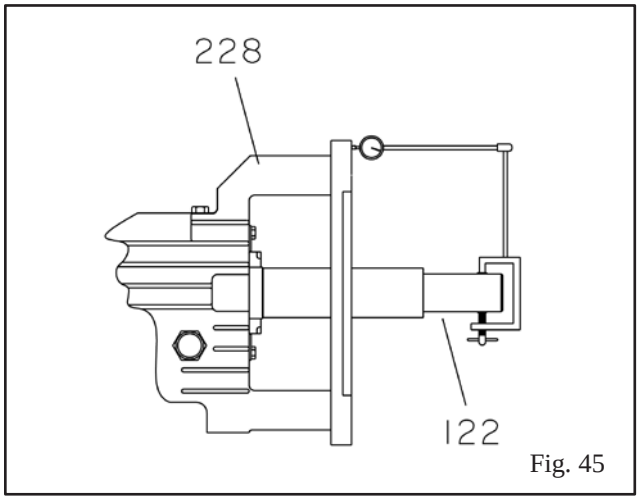


Fig. 45

28. Verifique el descentramiento de la cara de la caja de cojinetes (228) de la siguiente manera:

    a. Coloque el indicador de cuadrante en el eje (122) como se muestra en la Fig. 46.

    b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace a lo largo de la cara de la caja de cojinetes (228) 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,10 mm (0,004 pulgadas), desmóntelo y determine la causa.

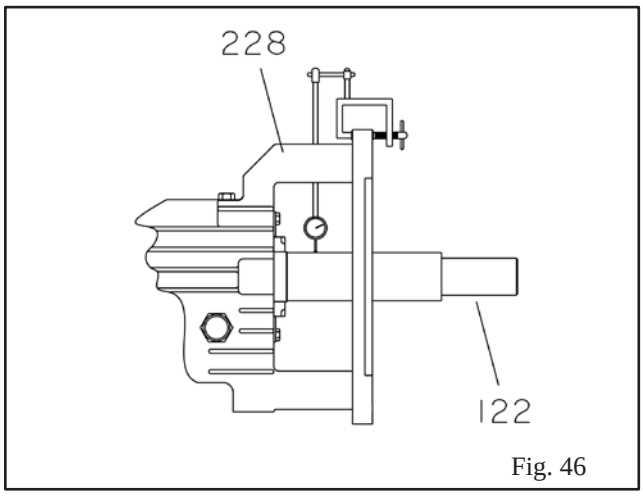


Fig. 46

29. Verifique el descentramiento del bloqueo de la caja de cojinetes (228) de la siguiente manera:

    a. Coloque el indicador de cuadrante en el eje (122) como se muestra en la Fig. 47.

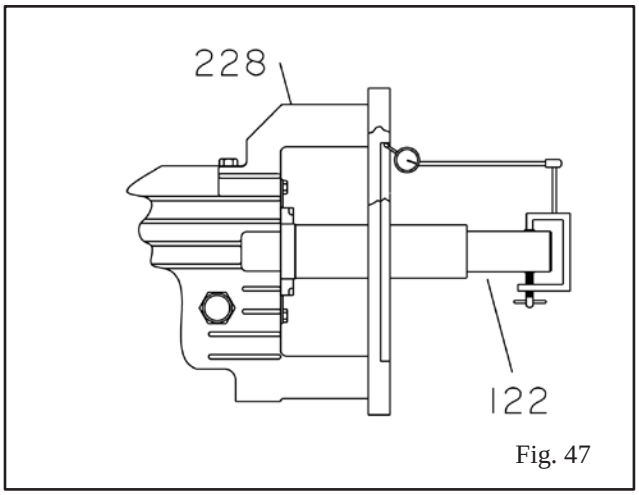


Fig. 47

    b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace a lo largo del bloqueo de la caja de cojinetes (228) 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,10 mm (0,004 pulgadas), desmóntelo y determine la causa.

30. Instale y ajuste cualquier tapón o conector retirado durante el desarmado.

ENSAMBLAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA DE EXTREMO LUBRICADA CON NEBLINA DE ACEITE PURO OPCIONAL

Las terminales de potencia lubricadas con neblina de aceite puro se ensamblan del mismo modo que las que se lubrican con grasa. El estante de grasa (253) no se suministra con la lubricación de neblina de aceite puro. No se debe tener en cuenta ninguna referencia a esta parte.

ENSAMBLAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA CON DEFLECTOR TÉRMICO RADIAL OPCIONAL

El deflector de calor radial (123B) sustituye el INPRO radial estándar (123) y se instala de la misma manera excepto que se deben aflojar los tres tornillos de sujeción. El recordatorio del ensamblaje es el mismo que el de la lubricación con anillo de engrase. Durante el ensamblaje de la caja de cojinetes (228) y la cubierta de la cámara de sellado (184), instale la junta de la caja de cojinetes/cubierta de la cámara de sellado (540C) en el hueco en la caja de cojinetes (228) y alinee los orificios (Fig. 57).

ENSAMBLAJE DE LA TERMINAL DE POTENCIA CON PAQUETE DE REFRIGERACIÓN POR AIRE OPCIONAL

Ensamble el terminal de potencia como se describe en los pasos del 1 al 23 de la sección de lubricación con anillo de engrase. Observe que el paso 7, el deflector térmico radial (123B) sustituye al INPRO radial estándar (123).

24a. Coloque el soporte del protector del ventilador de empuje (234D) en la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A).

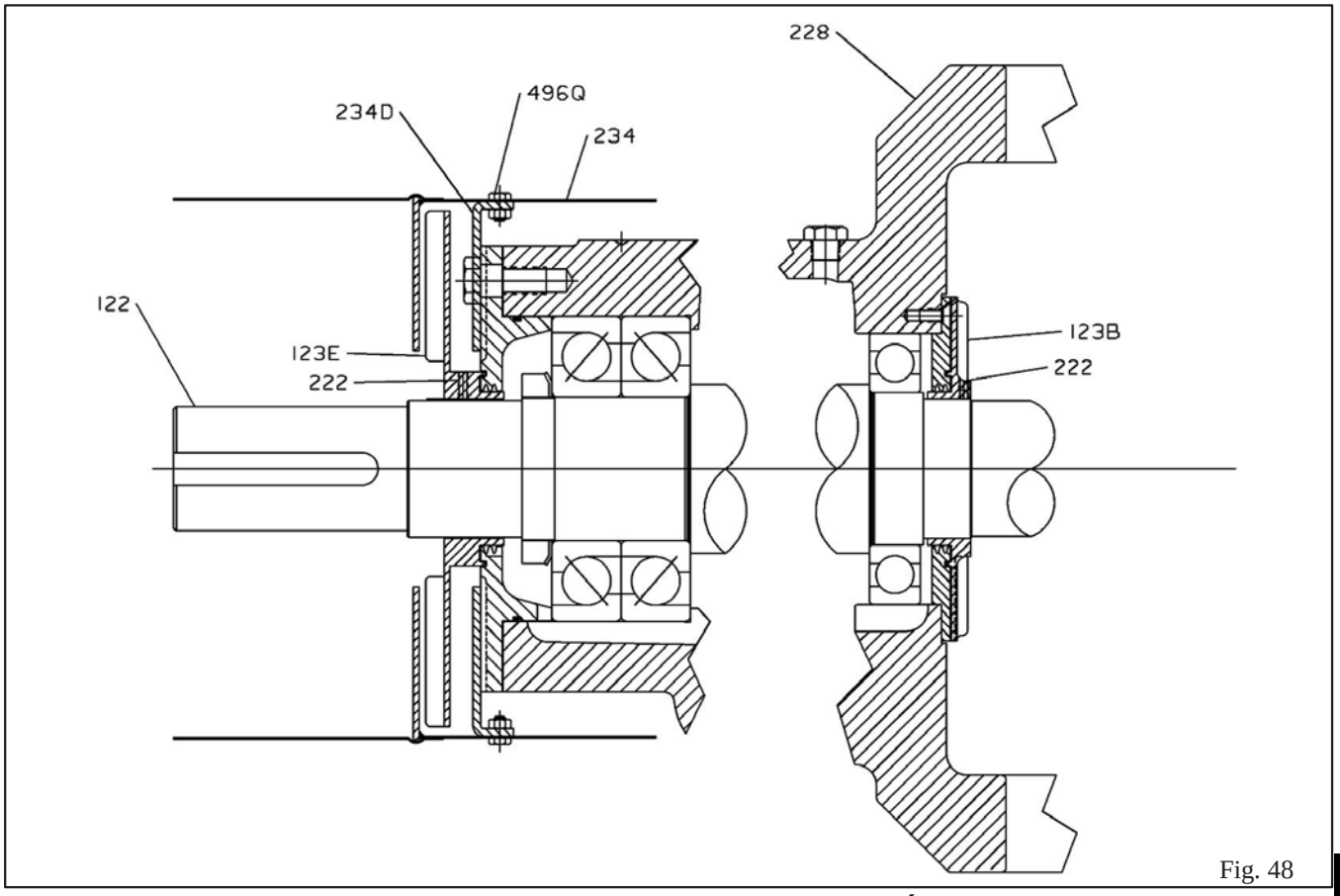


Fig. 48

24b. Instale y ajuste los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/caja de cojinetes (370N) de manera pareja y según los valores de torsión indicados en la Tabla 7.

! PRECAUCIÓN

No ajuste demasiado la cubierta del extremo del cojinete de empuje ni los tornillos de la caja de cojinetes.

24c. Instale el ventilador de empuje (123E) sobre el eje (122).

24d. Coloque el ventilador de empuje (123E) aproximadamente 0,8 mm (0,030 pulgadas) desde el INPRO de empuje (123A) y ajuste el tornillo de fijación del deflector (222) firmemente. En SA, el ventilador de las bombas se coloca contra el soporte del diámetro del acoplamiento.

24e. Ajuste los tornillos de fijación del deflector de calor (222) de manera firme.

Complete el ensamblaje de la terminal de potencia como se describe en los pasos del 25 al 30 de la sección de lubricación con aceite de engrase. Durante el ensamblaje de la caja de cojinetes (228) y la cubierta de la cámara de sellado (184), instale la junta de la caja de cojinetes/cubierta de la cámara de sellado (540C) en el hueco en la caja de cojinetes (228) y alinee los orificios (Fig. 57).

INSTALACIÓN DE LA CUBIERTA OPCIONAL DE LA CAMISA DE AGUA

1. Instale las juntas tóricas de la cubierta de la camisa de agua externa e interna (412S y 497T, respectivamente) en las ranuras en la cubierta de la camisa de agua (490) (Fig. 49).

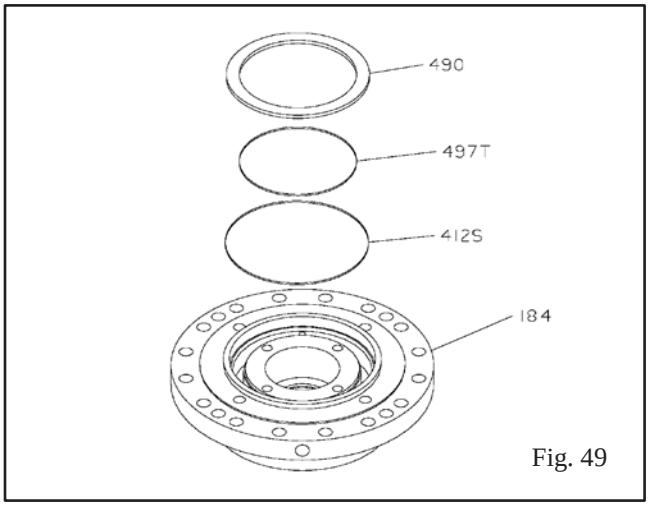


Fig. 49

2. Lubrique las superficies de sellado en la cubierta de la cámara de sellado (184) y las juntas tóricas (412S y 497T) con un lubricante adecuado.

3. Inserte la cubierta de la camisa de agua (490) con juntas tóricas (412S y 497T) en el soporte en la cubierta de la cámara de sellado (184). Asegúrese de que la cubierta de la camisa de agua ingrese uniformemente y de que no se dañen las juntas tóricas.

INSTALACIÓN PRELIMINAR DE LA CUBIERTA DE LA CÁMARA DE SELLADO

1. Instale el perno de izaje en el agujero de colada provisto en la cubierta de la cámara de sellado (184) (Fig. 50).
2. Instale la eslinga en el perno de izaje y por encima del dispositivo de elevación.
3. Eleve la cubierta de la cámara de sellado (184) y colóquela para alinearla con el eje (122).
4. Instale la cubierta de la cámara de sellado (184) en el ensamblaje de la caja de cojinetes guiando la cubierta con cuidado sobre el eje (122) y en el bloqueo de la caja de cojinetes (228).
5. Instale los pernos de la cubierta de la cámara de sellado/caja de cojinetes (370H) y ajuste de manera pareja utilizando un patrón alternante. Ajuste los pernos según los valores indicados en la Tabla 7.

! PRECAUCIÓN

Para verificar el descentramiento, apoye de manera firme el ensamblaje de la caja de cojinetes en posición horizontal, como se indica en la Fig. 36.

6. Verifique el descentramiento de la cara de la cubierta de la cámara de sellado (184) de la siguiente manera:

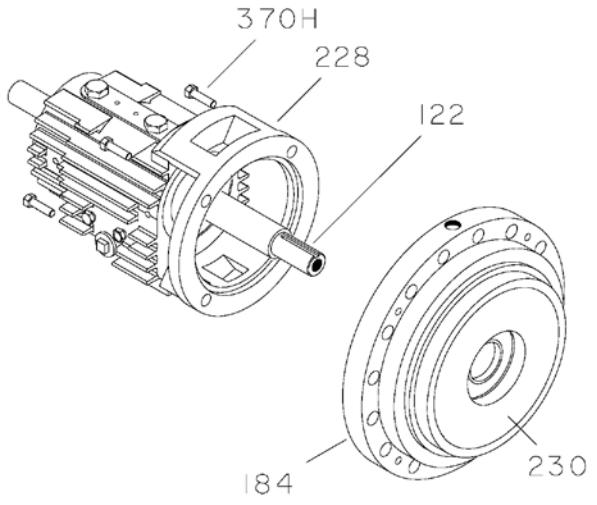


Fig. 50

a. Coloque el indicador de cuadrante en el eje (122) como se muestra en la Fig. 51.

b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace a lo largo de la superficie de la junta de la cubierta de la cámara de sellado (184) 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm (0,005 pulgadas), determine la causa y corríjala.

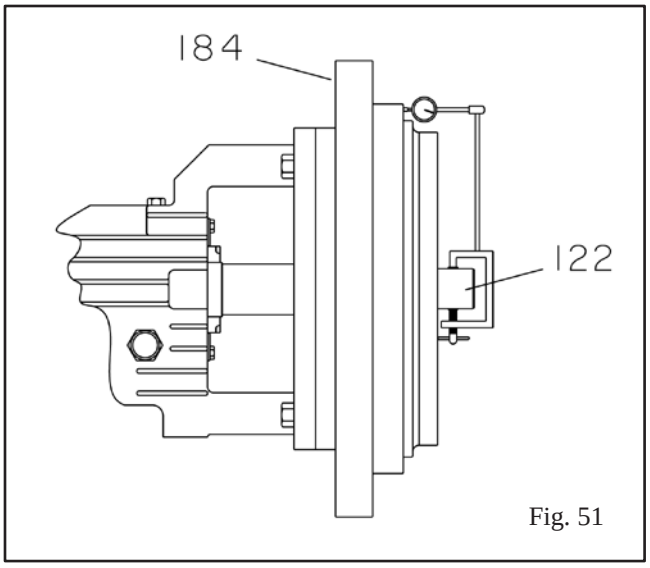


Fig. 51

7. Verifique el descentramiento de bloqueo de la cubierta de la cámara de sellado (184) de la siguiente manera:

a. Coloque el indicador de cuadrante en el eje (122) como se muestra en la Fig. 52.

b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace a lo largo del bloqueo de la cubierta de la cámara de sellado (184) 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm (0,005 pulgadas), determine la causa y corríjala.

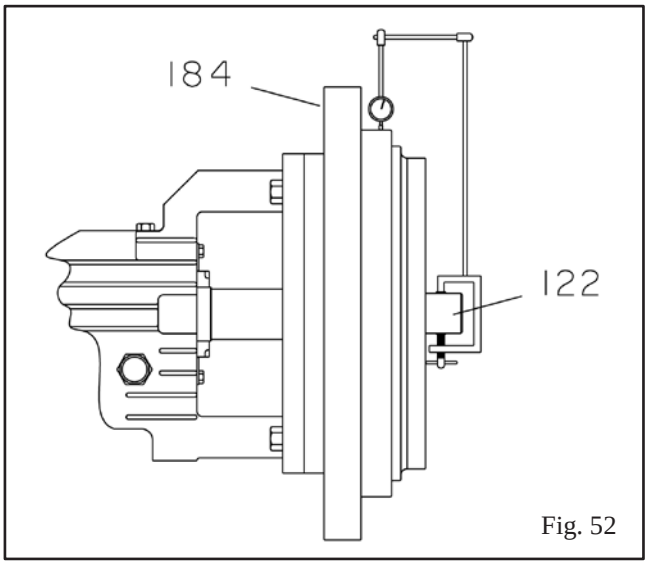


Fig. 52

NOTA: Si hay dos indicadores de cuadrante disponibles, los pasos 6 y 7 se pueden realizar simultáneamente.

Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del impulsor y del anillo de desgaste. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.

8. Verifique el descentramiento del anillo de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado (230) de la siguiente manera:

   a. Coloque el indicador de cuadrante en el eje (122) como se muestra en la Fig. 53.

   b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace sobre el anillo de desgaste de la cubierta (230) de la cámara de sellado 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,15 mm (0,006 pulgadas), determine la causa y corríjala.

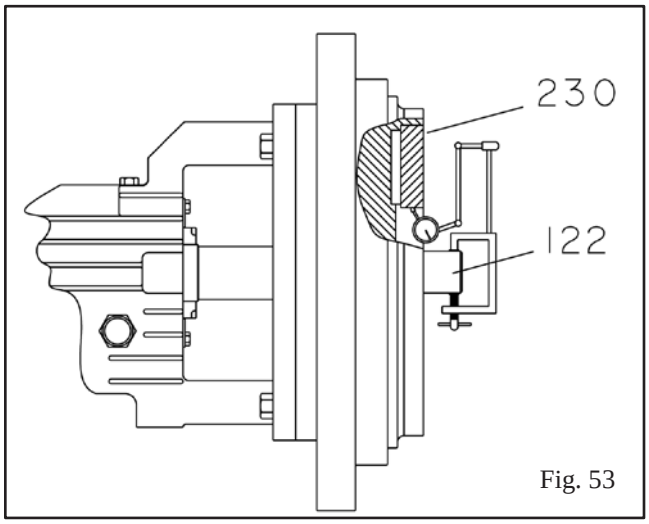


Fig. 53

9. Verifique el descentramiento de la cara de la cámara de sellado de la siguiente manera:

   a. Coloque el indicador de cuadrante en el eje (122) como se muestra en la Fig. 54.

   b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace a lo largo de la cara de la cámara de sellado 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a los valores que se indican en la Tabla 7, determine la causa y corríjala.

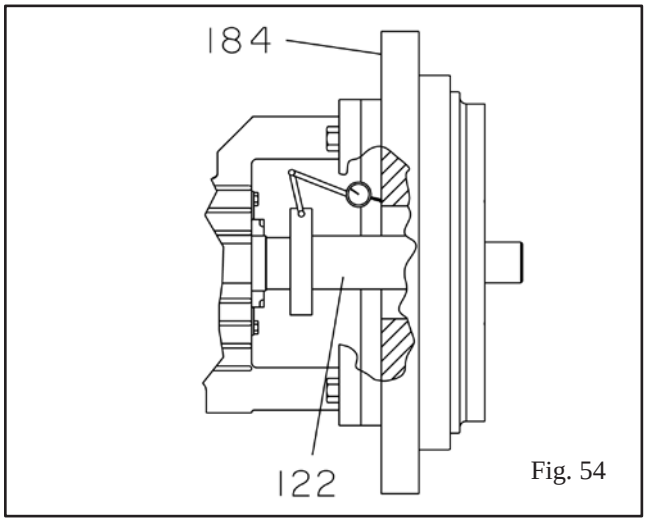


Fig. 54

Tabla 8
Desviación máxima permitida de la cara de la cámara de sellado

Grupo	Lectura total del indicador máxima permitida
SA	0,045 mm (0,0018 pulgadas)
SX	0,05 mm. (0,002 pulgadas)
MX, LA	0,06 mm. (0,0024 pulgadas)
XLX	0,07 mm. (0,0028 pulgadas)

10. Verifique el descentramiento de bloqueo (registro) de la cámara de sellado de la siguiente manera:
    a. Coloque el indicador de cuadrante en el eje (122) o en el manguito del eje (126) como se indica en la Fig. 55.
    b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace a lo largo del bloqueo (registro) de la cámara de sellado 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,125 mm (0,005 pulgadas), determine la causa y corríjala.

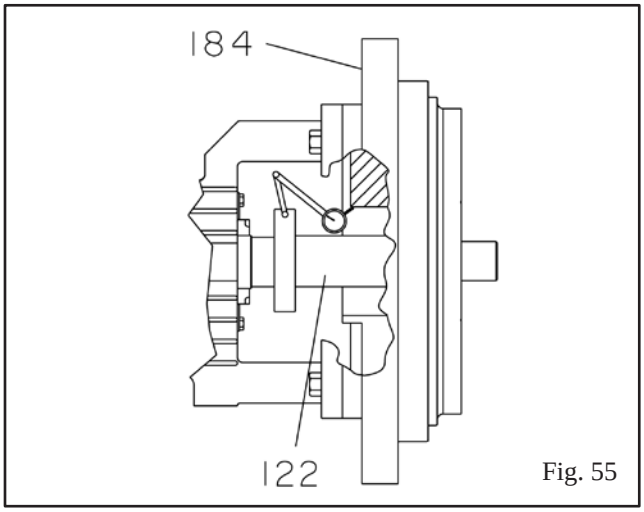


Fig. 55

11. Instale la chaveta del impulsor (178) en el chavetero del eje (122). La chaveta debe estar en la posición superior (12 en punto) para la instalación del impulsor (101).
12. Instale el impulsor (101) en el eje (122).

! PRECAUCIÓN

Cuando manipule el impulsor, use guantes para trabajos pesados para evitar cortes en las manos con los bordes afilados.

NOTA: Se debe aplicar un compuesto anticorrosivo al diámetro interior del impulsor para poder ensamblarlo y desensamblarlo.

13. Instale la tuerca del impulsor (304) y ajuste firmemente.

NOTA: La tuerca del impulsor tiene roscas que giran hacia la IZQUIERDA.

! PRECAUCIÓN

Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del impulsor y del anillo de desgaste. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.

6

14. Verifique el descentramiento del anillo de desgaste (202) del impulsor (101) de la siguiente manera:

    a. Coloque el indicador de cuadrante como se indica en la Fig. 63.

    b. Rote el eje (122) para que el indicador se desplace sobre la superficie del anillo de desgaste (202) 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm (0,005 pulgadas), determine la causa y corríjala.

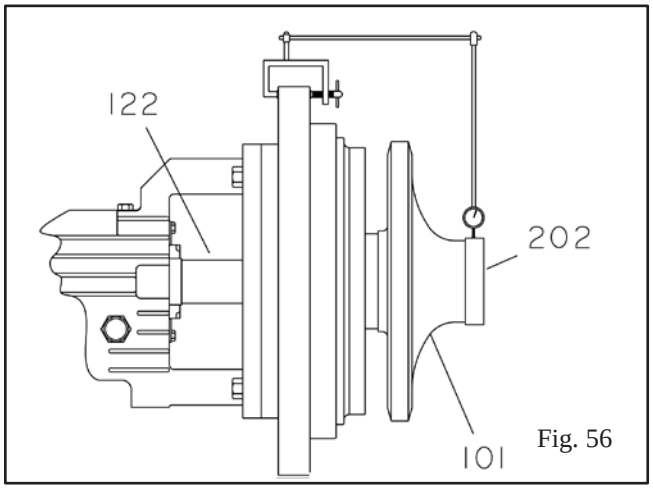


Fig. 56

INSTALACIÓN DEL SELLO MECÁNICO TIPO CARTUCHO Y DE LA CUBIERTA DE LA CÁMARA DE SELLADO

NOTA: Consulte los planos y las instrucciones del fabricante del sello mecánico para obtener ayuda durante la instalación del sello mecánico.

1. Afloje y retire las tuercas del impulsor (304).

NOTA: La tuerca del impulsor tiene roscas que giran hacia la IZQUIERDA.

2. Retire el impulsor (101), la chaveta del impulsor (178) y la cubierta de la cámara de sellado (184) como se describe en el desmontaje.
3. Lubrique todas las juntas tóricas con un lubricante adecuado, a menos que en las instrucciones del fabricante de los sellos se indique lo contrario.
4. Deslice el ensamblado de sellos de cartucho (giratorio, casquillo fijo, junta del casquillo y manguito) sobre el eje (122) (Fig. 57).

NOTA: Asegúrese de que las conexiones de los casquillos de la tubería del sello mecánico estén orientadas de manera correcta.

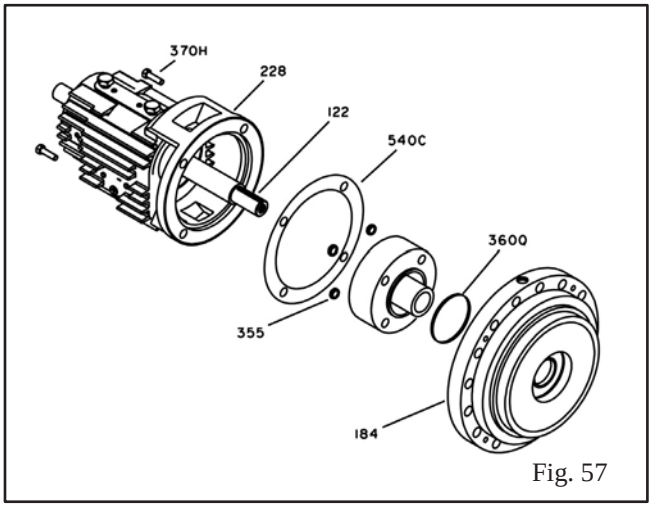


Fig. 57

5. Instale la eslinga en el perno de izaje y por encima del dispositivo de elevación.
6. Eleve la cubierta de la cámara de sellado (184) y colóquela para alinearla con el eje (122).
7. Instale la cubierta de la cámara de sellado (184) en la terminal de potencia guiando la cubierta con cuidado sobre la rotonda del sello de cartucho y asegurándose de que los remaches de casquillo (353) ingresen sin problemas en el casquillo del sello tipo cartucho y que la cubierta se aloje en el bloqueo de la caja de cojinetes (228).

! PRECAUCIÓN

Las piezas del sello mecánico pueden dañarse si ellas mismas o las piezas adyacentes se manipulan inadecuadamente.

8. Instale los pernos de la cubierta de la cámara de sellado/caja de cojinetes (370H) y ajuste utilizando un patrón alternante. Ajuste los pernos según los valores indicados en la Tabla 7.
9. Instale las tuercas remachadas de casquillo (355) y ajuste de manera pareja según los valores de torsión indicados en la Tabla 7.
10. Ajuste los tornillos de sujeción en el casquillo de sujeción.
11. Desenganche el anillo espaciador o los ganchos.
12. Verifique si giran libremente. Si se detecta frotación o arrastre excesivo, se debe determinar la causa y corregirla.

INSTALACIÓN DEL IMPULSOR

NOTA: Se recomienda repetir las verificaciones de descentramiento en la cara de la cubierta de la cámara de sellado, las superficies de anillo de desgaste y de seguridad como se describió anteriormente en "Instalación preliminar de la cubierta de la cámara de sellado".

1. Instale la chaveta del impulsor (178) en el chavetero del eje (122). La chaveta debe estar en la posición superior (12 en punto) para la instalación del impulsor (101).

! PRECAUCIÓN

Cuando manipule el impulsor, use guantes para trabajos pesados para evitar cortes en las manos con los bordes afilados.

2. Instale el impulsor (101) en el eje (122).

NOTA: Se debe aplicar un compuesto anticorrosivo al diámetro interior del impulsor para poder ensamblarlo y desensamblarlo.

3. Instale la tuerca del impulsor (304) y ajuste según los valores de torsión indicados en la Tabla 7.

NOTA: La tuerca del impulsor tiene roscas que giran hacia la IZQUIERDA.

4. Ajuste el tornillo de fijación (198A) en el extremo de la tuerca del impulsor (304).

5. Verifique si giran libremente. Si se detecta frotación o arrastre excesivo, se debe determinar la causa y corregirla.

NOTA: Se recomienda repetir la verificación de descentramiento en la superficie del anillo de desgaste del impulsor como se describe anteriormente en "Reemplazo de los anillos de desgaste".

INSTALACIÓN DEL CUBO DE ACOPLAMIENTO

Instale la chaveta el cubo de acople de la mitad de la bomba en el eje (122) hasta que el cubo se descargue con la marca de traza determinada durante el desmontaje (Fig. 58). Consulte las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.

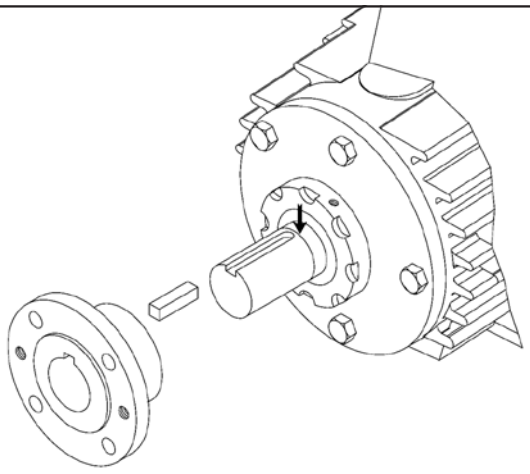


Fig. 58

INSTALACIÓN DEL ENSAMBLADO DEL MONTAJE TRASERO EN LA CARCASA

1. Instale una nueva junta de carcasa (351) en la superficie de la junta de la carcasa (100).

NOTA: Se debe aplicar un compuesto anticorrosivo a los soportes de carcasa para poder ayudar a ensamblarlos y desensamblarlos.

2. Vuelva a colocar el ensamblado de montaje trasero en la carcasa (100) utilizando el dispositivo de montaje trasero de Goulds u otro medio adecuado. Consulte las instrucciones en el Apéndice III.

3. Baje el ensamblado del montaje trasero en la posición adecuada en la carcasa (100) aflojando los pernos de elevación (418) de manera pareja.

NOTA: Asegúrese de que la junta de la carcasa no se haya dañado.

4. Instale las tuercas remachadas de la carcasa (425).

5. Inspeccione la abertura entre la cubierta de la cámara de sellado (184) y la carcasa (100), y ajuste las tuercas remachadas de la carcasa (425) según sea necesario para hacer que la abertura sea uniforme.

6. Ajuste uniformemente las tuercas remachadas de la carcasa (425), utilizando un patrón alternante, hasta que la cubierta de la cámara de sellado (184) haga contacto metálico con la carcasa (100). Ajuste cada tuerca según los valores de torsión que se indican en la Tabla 7.

7. Verifique si giran libremente. Si se detecta frotación o arrastre excesivo, se debe determinar la causa y corregirla.

ENSAMBLAJE ADICIONAL

1. Vuelva a colocar el espaciador del acople, el protector de acople, la tubería auxiliar, los tubos y los equipos que se retiraron durante la preparación para el desensamblaje.

2. Lubrique los cojinetes según se describe en la sección Mantenimiento preventivo.

VERIFICACIONES POSTERIORES AL ENSAMBLAJE

Se deben seguir todas las verificaciones y procedimientos enumerados en las secciones Seguridad, Instalación, Operación y Mantenimiento preventivo.

Rote el eje con la mano para garantizar que gire sin problemas y que no haya frotación que pudiera derivar en una generación de calor en exceso o chispas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ENSAMBLAJE

Síntoma	Causa posible	Solución
Juego excesivo del extremo del eje.	La separación interna del cojinete es demasiado grande.	Reemplace los cojinetes con el tipo correcto.
	Grosor excesivo del paquete de cuñas de la cubierta del extremo del cojinete de empuje.	Retire las cuñas individuales para lograr el grosor adecuado.
	Cubierta del extremo del cojinete de empuje floja.	Ajuste los tornillos.
Descentramiento excesivo del eje.	Hay una deformación en el eje.	Cámbielo.
Descentramiento excesivo de la brida de la caja de cojinetes.	Hay una deformación en el eje.	Cámbielo.
	Brida distorsionada de la caja de cojinetes.	Cámbiela.
Descentramiento excesivo de la cubierta de la cámara de sellado.	La cubierta de la cámara de sellado no se asienta correctamente en la caja.	Reemplácela o vuelva a mecanizarla.
	Corrosión o desgaste.	Reemplácela o vuelva a mecanizarla.
Descentramiento excesivo del anillo de desgaste del impulsor.	Hay una deformación en el eje.	Cámbielo.
	Mecanizado inadecuado del anillo de desgaste.	Reemplácelo o vuelva a mecanizarlo.

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONALMENTE

LISTA DE PIEZAS CON MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

Los materiales que se muestran son típicos. Consulte la documentación del pedido para obtener información sobre los materiales provistos realmente.

Artículo	Nombre de la pieza	Cantidad por bomba	Construcción - Denominación de API				
			S-4	S-6	S-8	C-6	A-8
100	Carcasa	1	1212			1234	1296
101	Impulsor	1	1212	1222	1265	1222	1265
109A	Cubierta del extremo del cojinete de empuje	1	1212				
112	Cojinete de bola de empuje	1 par	Acero				
119A	Cubierta del extremo del cojinete radial	1	2210				
122	Eje	1	2238		2256	2244	2256
123	Deflector, radial	1	1618				
123A.	Deflector, de empuje	1	1618				
123B	Deflector, ventilador, radial	1	1425				
123C	Deflector, ventilador, de empuje	1	1425				
125	Casquillo de garganta, cámara de sellado	1	1001	2244	2256	2244	2256
136	Tuerca de sujeción, cojinete	1	Acero				
164	Anillo de desgaste, carcasa	1	1001	1232	1265	1232	1265
168	Cojinete de bola, radial	1	Acero				
178	Chaveta, impulsor	1	2229			2224	2229
184	Cubierta de cámara de sellado	1	1212			1234	1296
198A	Tornillo de ajuste, tuerca del impulsor	1	2229				
202	Anillo de desgaste, impulsor	1	1001	1299	1071	1299	1071
203	Anillo de desgaste, impulsor	1	1001	1299	1071	1299	1071
222	Tornillo de sujeción, deflector	2	2229				
222E	Tornillo de sujeción, anillos de desgaste fijos	6	2229				
228	Caja de cojinetes	1	1212				
230	Anillo de desgaste, cubierta de la cámara de sellado	1	1001	1232	1265	1232	1265
234	Protector del ventilador del deflector	1	3201				
234D	Soporte, protector del ventilador de deflector	1	3201				
240	Soporte del motor (soporte de la carcasa)	1	3201				
253	Estante de grasa	1	3201				
304	Tuerca del impulsor	1	2210	2229			
320	Tornillo de sujeción, anillo de desgaste del impulsor	6	2229				
340	Soporte del motor (soporte de la caja)	1	3201				
351	Junta, carcasa	1	Acero inoxidable 316 devanado en espiral				
353	Casquillo remachado	4	2239				
355	Tuerca, remache de casquillo	4	2285				
356A	Remache, carcasa	Var.	2239				
360	Junta, cubierta del extremo del cojinete radial	1	Vellumoid				
360A	Junta, cubierta del extremo del cojinete de empuje	3	Vellumoid				
370H	Tornillo, cubierta de caja de cojinetes/cámara de sellado	4	2210				
370N	Tornillo, cubierta del extremo del cojinete de empuje	5	2210				
370P	Tornillo, cubierta del extremo del cojinete radial	5	2210				
382	Arandela de seguridad, cojinete	1	Acero				
390C	Paquete de cuñas, cubierta del extremo del cojinete de empuje	1	Acero inoxidable 304				
408A	Tapón, drenaje de aceite	1	Acero con inserción magnética				
412	Junta tórica, cubierta del extremo del cojinete de empuje	1	Buna N				
418	Perno, elevación	4	2210				
425	Tuerca, remache de carcasa	Var.	2239				
469P	Retén, anillo de engrase	2	2285				
497F	Junta tórica, deflector de empuje	1	Buna N				
497H	Junta tórica, deflector radial	1	Buna N				
497S	Junta tórica, cubierta de extremo radial	1	Buna N				
540C	Junta, cubierta de caja/cámara de sellado	1	Fibra arámida				

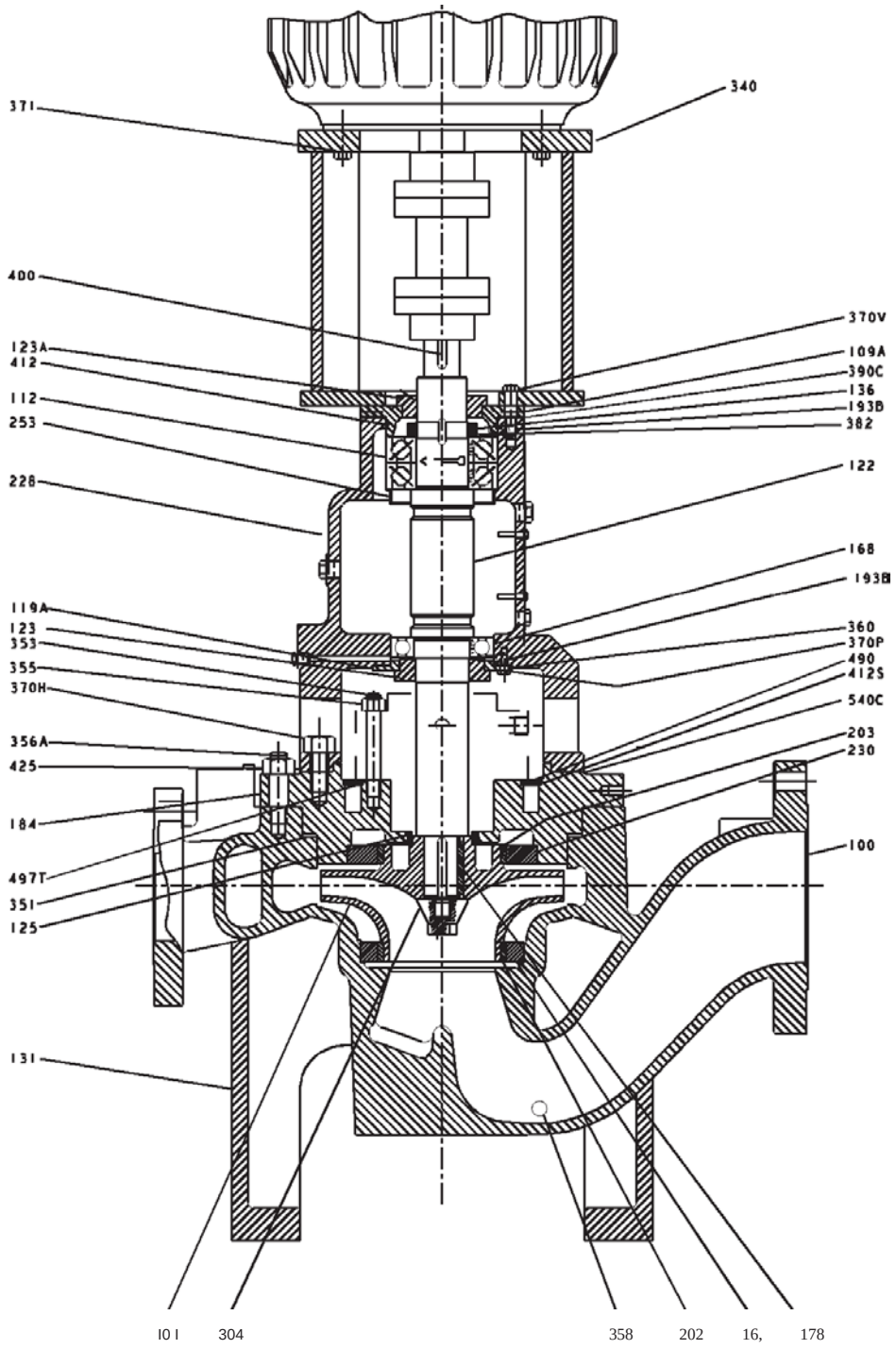
Cuadro de referencia cruzada de materiales

Material	Bombas Goulds Código de material	Denominación de materiales ASTM	Otros
Hierro fundido	1000	A48 Clase 25	
Hierro fundido	1001	A48 Clase 20	
Nitronic 60	1071	A743 Gr. CF10SMnN	
Acero al carbón	1212	A216 WCB	
Acero cromado al 12 %	1222	A743 Gr. CA6NM	
Acero cromado al 12 %	1232	A743 Gr. CA15	
Acero cromado al 12 %	1234	A487 Gr. CA6MN Class A	
Acero inoxidable 316L	1265	A743 Gr. CF3M	
Acero inoxidable 316L	1296	A351 Gr. CF3M	
Acero cromado al 12 %	1299	A743 Gr. CA15	
Aluminio	1425	SC64D	UNS A03190
Bronce de bismuto	1618	B505 CDA 89320	
Acero	2210	A108 Gr. 1211	UNS G12110
Acero inoxidable 316	2229	A276 Tipo 316	
Acero 4140	2238	A434 Gr. 4140 Clase BD	
Acero inoxidable 410	2244	A276 Tipo 410	UNS S41000
Acero inoxidable 316L	2256	A276 Tipo 316L	UNS S31603
Acero	3201	A283 Grado D	
Acero inoxidable 316L	3223	A240 Tipo 316L	

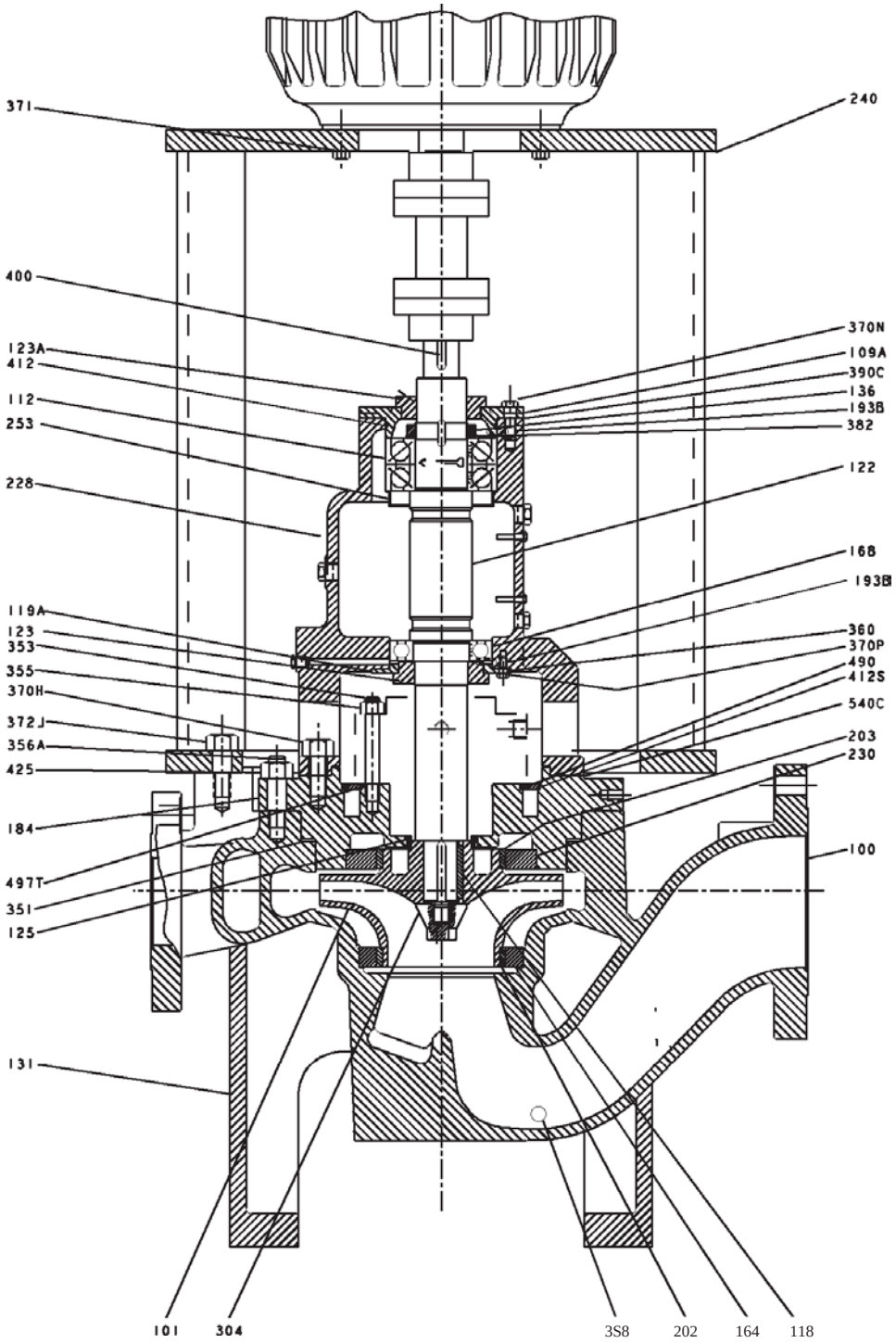
SUJETADORES/TAPONES

Material	Código de materiales de Goulds Pumps	ASTM
Acero al carbón	2210	A307 Grado B
Acero inoxidable 316	2229	Grupo de aleación 2 F593
Acero 4140	2239	A193 Grado B7
Acero 4140	2285	A194 Grado 2 H

BOMBAS SA, SX, MX, Y LA, MODELO 3910 CON ESTRUCTURA MONTADA EN EL SOPORTE DEL MOTOR



BOMBAS SA, SX, MX, Y LA, MODELO 3910 CON CARCASA MONTADA EN EL SOPORTE DEL MOTOR



6

REPUESTOS

REPUESTOS RECOMENDADOS.....61

Cuando solicite piezas de repuesto, mencione siempre el número de serie de Goulds, e indique el nombre de la pieza y el número de artículo que figuran en el plano correspondiente. Para que el funcionamiento de su equipo resulte óptimo, es imprescindible contar con piezas de repuesto fácilmente disponibles.

REPUESTOS RECOMENDADOS

Se sugiere crear un stock con las siguientes piezas de repuesto, cuando corresponda:

- Cojinete de empuje (par doble) (112)
- Casquillo de garganta, cubierta de cámara de sellado (125)
- Tuerca de sujeción del cojinete (136)
- Anillo de desgaste de la carcasa (164)
- Cojinete radial (168)
- Anillo de desgaste del impulsor, lado de la carcasa (202)
- Anillo de desgaste del impulsor, lado de la cubierta (203)
- Tornillos de sujeción (222E y 320)
- Anillo de desgaste de la cubierta de cámara de sellado (230)
- Tuerca del impulsor (304)
- Junta de la carcasa (351)
- Junta de la cubierta del extremo del cojinete radial (360)
- Juntas de la cubierta del extremo del cojinete de empuje (360A)
- Arandela de seguridad del cojinete (382)
- Sello mecánico tipo cartucho (383)
- Cuñas de la cubierta del extremo del cojinete de empuje (390C)
- Junta tórica de la cubierta del extremo del cojinete de empuje (412)
- Juntas tóricas de la cubierta de la camisa de agua (412S y 497T)
- Junta de la cubierta de caja/cámara de sellado (540C)

Para servicios críticos, también se debe crear un stock de las siguientes piezas, según corresponda:

- Impulsor (101) con anillos de impulsor (202 y 203)
- Cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A)
- Cubierta del extremo del cojinete radial (119A)
- Eje (122)
- INPRO radial (123)
- INPRO de empuje (123A)
- Deflector térmico (123B)
- Ventilador de empuje (123E)
- Chaveta del impulsor (178)

De manera alternativa, puede guardarse en stock un ensamblado de desmontaje trasero completo. Este es un grupo de piezas ensambladas que incluye todo menos la carcasa y el acople.

APÉNDICE I-A

APÉNDICE I- Instrucciones de instalación y desmontaje para protectores de acople ANSI B15.1 de Goulds
A — Todas las terminales de potencia excepto aquellas con paquete de refrigeración por aire opcional.....63
B — Terminales de potencia con paquete de refrigeración por aire opcional 67
APÉNDICE II - Procedimiento de alineación del indicador de cuadrante (borde y cara).....71
APÉNDICE III - Extracción y montaje del ensamblado de montaje trasero 75

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN Y DESMONTAJE PARA PROTECTORES DE ACOPLE ANSI B15.1 (SOPORTE PARA MOTOR DE MONTAJE EN CARCASA ÚNICAMENTE)

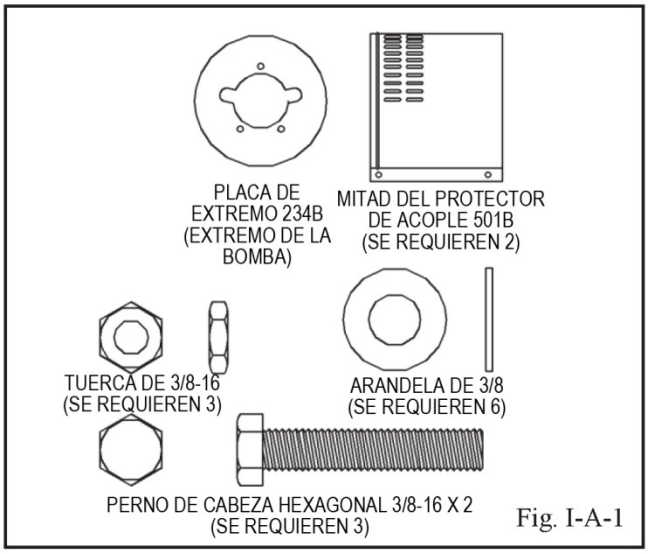
El protector de acople que se utiliza en los ambientes ATEX debe estar fabricado con materiales ignífugos.

Todas las terminales de potencia excepto aquellas montadas con paquete de refrigeración por aire opcional

ADVERTENCIA

Antes de la instalación o el desmontaje del protector de acople, se debe desenergizar el motor, se debe poner el controlador/arrancador del motor en una posición bloqueada y se debe colocar una etiqueta de precaución en el arrancador indicando la desconexión. Vuelva a colocar el protector de acople antes de reanudar el funcionamiento normal de la bomba. ITT Industries - Goulds Pumps no asume responsabilidad alguna por evitar esta práctica.

La simpleza del diseño permite el ensamblaje completo del protector de acople, incluyendo la placa del extremo (extremo de la bomba), en unos veinte minutos. Si la placa de extremo ya está colocada, el ensamblaje se puede lograr en unos cinco minutos. La Fig. I-A-1 muestra los componentes del protector de acople.


PLACA DE EXTREMO 234B (EXTREMO DE LA BOMBA)
MITAD DEL PROTECTOR DE ACOPLE 501B (SE REQUIEREN 2)
TUERCA DE 3/8-16 (SE REQUIEREN 3)
ARANDELA DE 3/8 (SE REQUIEREN 6)
PERNO DE CABEZA HEXAGONAL 3/8-16 X 2 (SE REQUIEREN 3)
Fig. I-A-1

INSTALACIÓN

NOTA: Si la placa de extremo (extremo de la bomba) ya se encuentra instalada, realice cualquier ajuste necesario en el acoplamiento y luego proceda al Paso 7.

1. Retire la porción del espaciador del acople. Consulte las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.
2. Si el diámetro del cubo del acople es mayor que el diámetro de la apertura en la placa de extremo (234B), retire el cubo del acople.
3. Retire los tres tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/de la caja de cojinetes (370N) como se indica en la Fig. I-A-2.

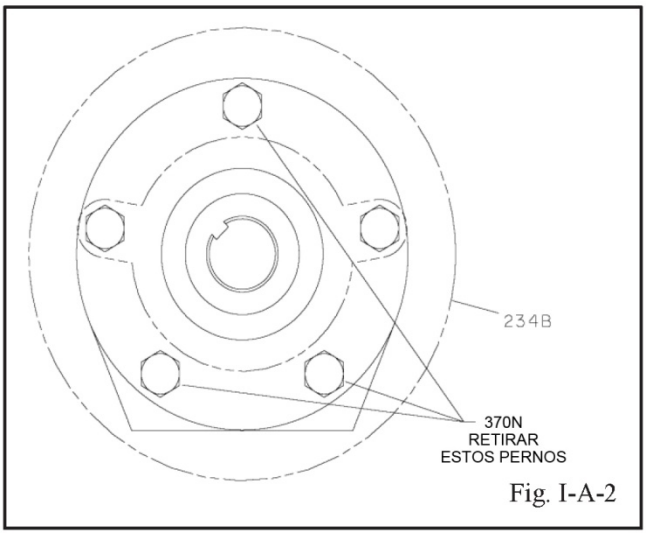


Fig. I-A-2

8

4. Alinee la placa de extremo (234B) a la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) de modo que las dos ranuras en la placa de extremo se alineen con los pernos restantes en la cubierta del extremo, y alinee los tres orificios en la placa de extremo con los orificios en la cubierta del extremo.
5. Reemplace los tres pernos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/caja de cojinetes (370N) y ajuste según los valores indicados en la Tabla 8.
6. Vuelva a colocar el cubo del acople (si lo ha retirado) y la porción del espaciador del acople. Consulte las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.

NOTA: Los ajustes del acoplamiento se deben completar antes de proceder al ensamblaje del protector del acople.

7. Ensanche la abertura de la mitad del protector de acople (501B) ligeramente y colóquelo sobre la placa de extremo de la bomba (234B) como se indica en la Fig. I-A-3.

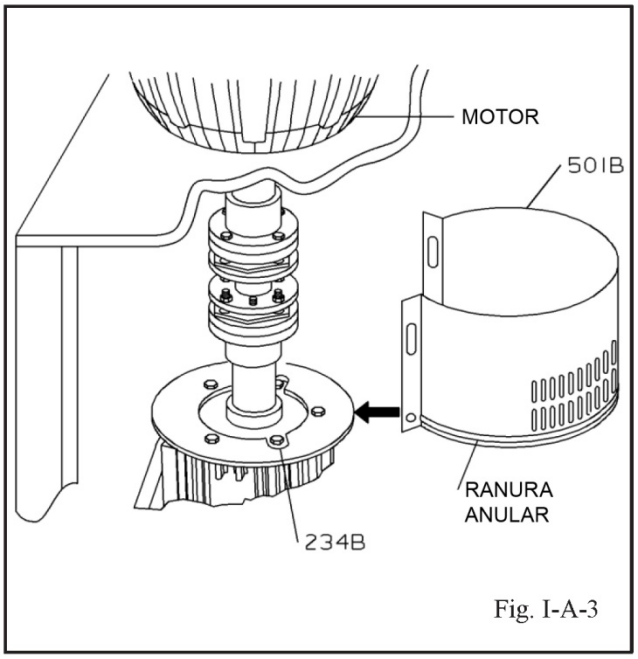


Fig. I-A-3

La ranura anular en el protector está ubicada alrededor de la placa de extremo como se indica en la Fig. I-A-4.

NOTA: Ubique la abertura (brida) de modo que no interfiera con la tubería, pero que permita el acceso para los pernos de instalación (Paso 8).

8. Coloque una arandela sobre el perno e inserte el perno a través del orificio redondo en el extremo frontal de la mitad del protector (501B).
9. Coloque una segunda arandela sobre el extremo expuesto del perno.
10. Rosque la tuerca en el extremo expuesto de perno y ajuste firmemente.

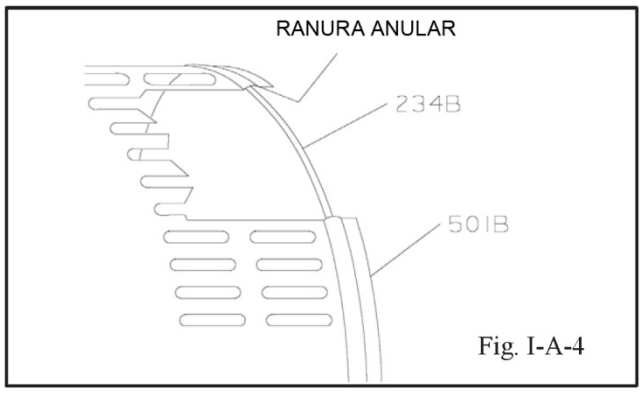


Fig. I-A-4

La secuencia adecuada de componentes se muestra en la Fig. I-A-5; en la Fig. I-A-6 se muestra una unidad ensamblada.

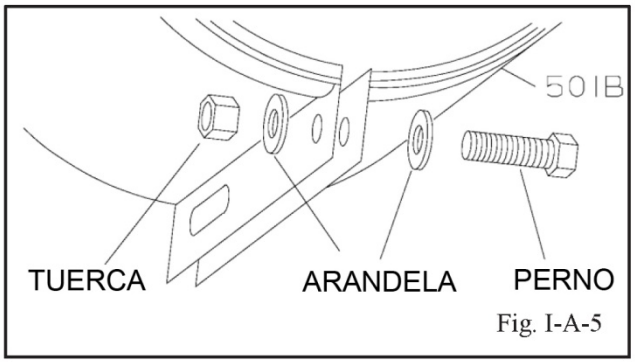


Fig. I-A-5

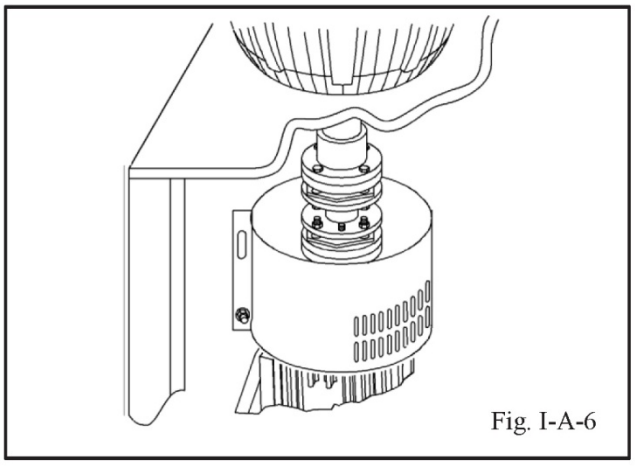


Fig. I-A-6

11. Ensanche la abertura de la mitad restante del protector de acople (501B) ligeramente y coloque sobre la mitad del protector de acople instalado de modo que la ranura anular en la mitad restante del protector de acople apunte al motor como se indica en la Fig. I-A-7.

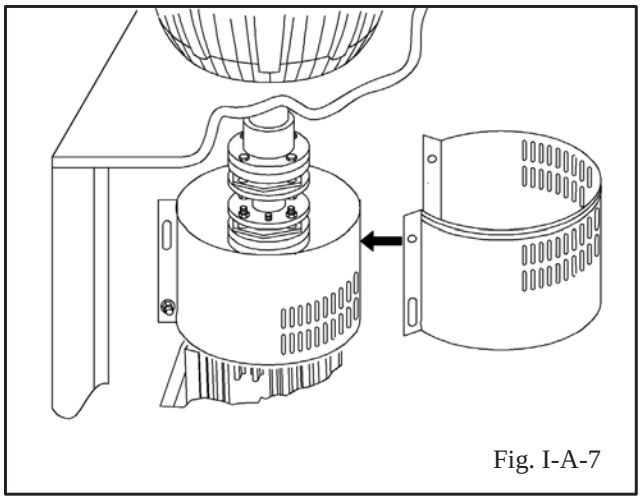


Fig. I-A-7

12. Repita los pasos del 8 al 10 para el extremo trasero de la mitad del protector de acople (501B), excepto que la tuerca debe ajustarse únicamente con la mano.
13. Ajuste la longitud del protector de acople para cubrir por completo los ejes y el acoplamiento como se muestra en la Fig. I-A-8 deslizando la mitad trasera del protector de acople (501B) hacia el motor.
14. Repita los pasos del 8 al 10 para las ranuras centrales en el protector de acople.
15. Ajuste con firmeza todas las tuercas en el ensamblaje del protector.

DESMONTAJE

El protector de acople se debe quitar para determinado mantenimiento y ajustes a la bomba, como el ajuste del acople. El protector de acople se debe volver a colocar una vez que el mantenimiento haya terminado.

ADVERTENCIA

Antes de ensamblar o desmontar el protector de acople, se debe desenergizar el motor, se debe poner el controlador/arrancador del motor en una posición bloqueada y se debe colocar una etiqueta de precaución en el arrancador indicando la desconexión. Vuelva a colocar el protector de acople antes de reanudar el funcionamiento normal de la bomba. ITT Industries - Goulds Pumps no asume responsabilidad alguna por evitar esta práctica.

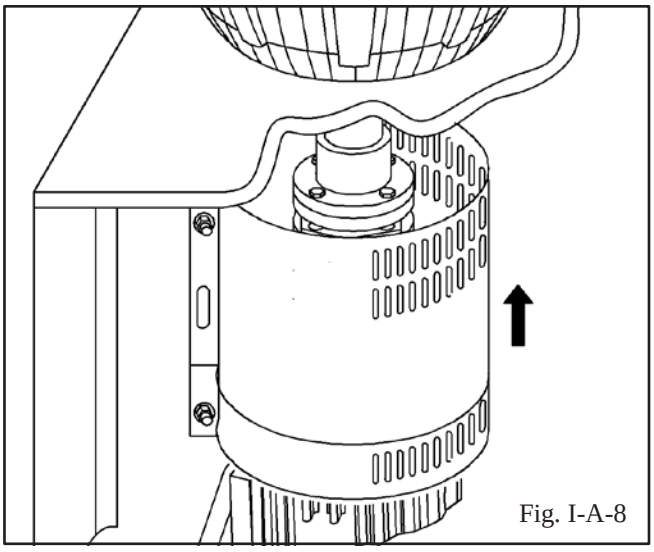


Fig. I-A-8

ADVERTENCIA

NO reanude el funcionamiento normal de la bomba si el protector de acople no está colocado.

1. Retire la tuerca, el perno y las arandelas del orificio central ranurado en el ensamblaje del protector de acople.
2. Deslice la mitad del protector del acople del extremo del motor (501B) hacia la bomba (Fig. I-A-8).
3. Retire la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad del protector de acople del motor (501B).
4. Ensanche la abertura de la mitad del protector de acople del motor (501B) ligeramente y levante sobre la mitad restante del protector de acople (Fig. I-A-7).
5. Retire la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad restante del protector de acople del motor (501B).
6. Ensanche la parte inferior de la mitad del protector de acople ligeramente y levante la placa del extremo de la bomba (234B) (Fig. I-A-3).

Esto completa el desmontaje del protector de acople.

NOTA: No es necesario retirar la placa de extremo (extremo de la bomba) de la caja de cojinetes de la bomba. Antes de retirar otros componentes, consulte la sección Desmontaje de este manual.

APÉNDICE I-B

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN Y DESMONTAJE PARA PROTECTORES DE ACOPLE ANSI B15.1 (SOPORTE PARA MOTOR DE MONTAJE EN CARCASA ÚNICAMENTE)

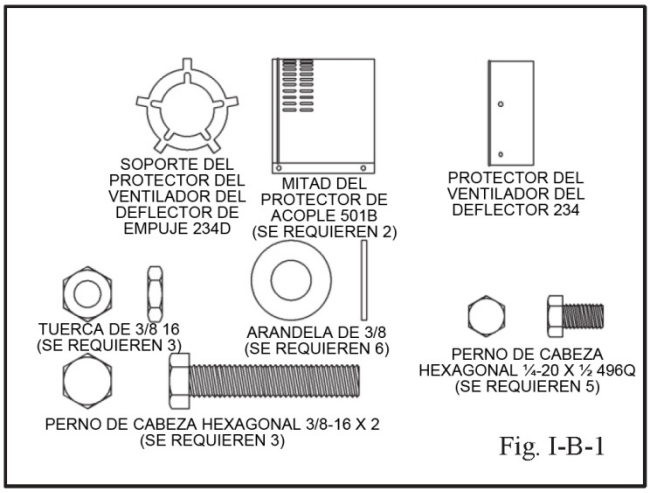
El protector de acople que se utiliza en los ambientes ATEX debe estar fabricado con materiales ignífugos.

Terminales de potencia con
paquete de refrigeración por aire opcional

ADVERTENCIA

Antes de retirar el ensamblado del montaje trasero, se debe desenergizar el motor, se debe poner el controlador/arrancador del motor en una posición bloqueada y se debe colocar una etiqueta de precaución en el arrancador indicando la desconexión. Vuelva a colocar el protector de acople antes de reanudar el funcionamiento normal de la bomba. ITT Industries - Goulds Pumps no asume responsabilidad alguna por evitar esta práctica.

La simpleza del diseño permite el ensamblaje completo del protector de acople, incluyendo el soporte del protector del ventilador del deflector del extremo de empuje, en unos veinte minutos. Si el soporte del protector ya está colocado, el ensamblaje se puede lograr en unos diez minutos. La Fig. I-B-1 muestra los componentes del protector de acople.


SOPORTE DEL PROTECTOR DEL VENTILADOR DEL DEFLECTOR DE EMPUJE 234D
MITAD DEL PROTECTOR DE ACOPLE 501B (SE REQUIEREN 2)
PROTECTOR DEL VENTILADOR DEL DEFLECTOR 234
TUERCA DE 3/8 16 (SE REQUIEREN 3)
ARANDELA DE 3/8 (SE REQUIEREN 6)
PERNO DE CABEZA HEXAGONAL ¼-20 X ½ 496Q (SE REQUIEREN 5)
PERNO DE CABEZA HEXAGONAL 3/8-16 X 2 (SE REQUIEREN 3)
Fig. I-B-1

INSTALACIÓN

NOTA: Si el soporte del protector del ventilador del deflector ya se encuentra instalado, realice cualquier ajuste necesario en el acoplamiento y luego proceda al paso 11.

1. Retire la porción del espaciador del acople. Consulte las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.
2. Si el diámetro del cubo del acople es mayor que el diámetro de la apertura en el soporte protector del ventilador del deflector (234D), retire el cubo del acople.
3. Afloje el tornillo de sujeción del ventilador del deflector de empuje (222) (Fig. I-B-2).

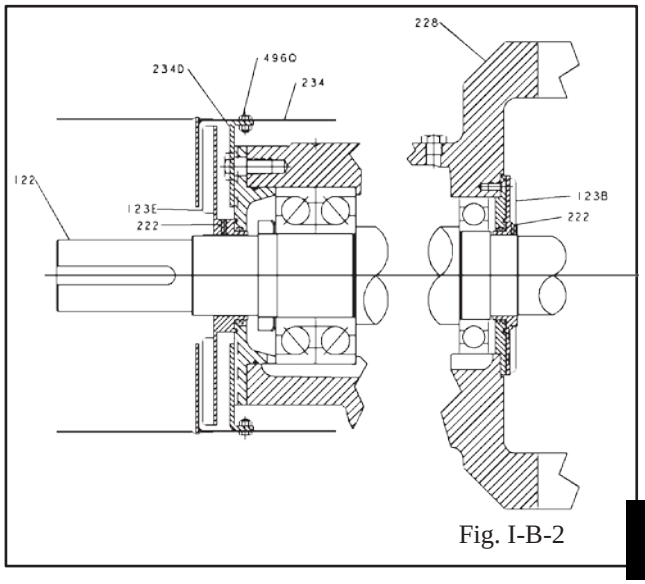


Fig. I-B-2

4. Deslice el ventilador del deflector de empuje (123E) fuera del eje (122).
5. Retire los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/caja de cojinetes. (370N) (Fig. I-B-3).

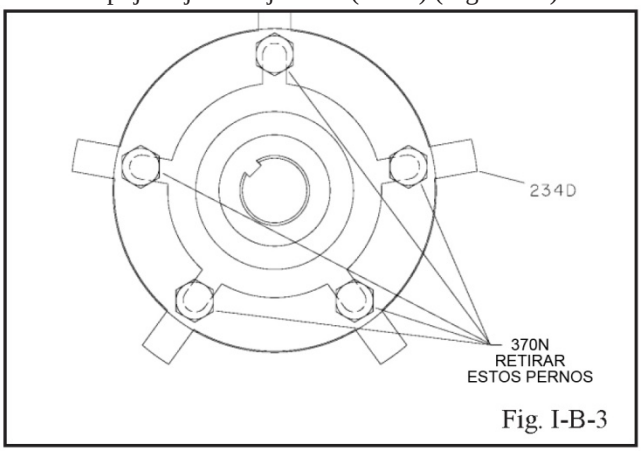


Fig. I-B-3

8

6. Alinee el soporte protector del ventilador del deflector (234D) con la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) de modo que las ranuras del soporte se alineen con los orificios de la cubierta del extremo.
7. Reemplace los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje/caja de cojinetes (370N) y ajuste según los valores indicados en la Tabla 8.

! PRECAUCIÓN

No ajuste demasiado la cubierta del extremo del cojinete de empuje ni los tornillos de la caja de cojinetes.

8. Instale el ventilador del deflector de empuje (123E) sobre el eje (Fig. I-B-2).
9. Coloque el ventilador del deflector de empuje (123E) aproximadamente 0,8 mm (0,030 pulgadas) desde la cubierta del deflector del cojinete de empuje (109A) y ajuste el tornillo de fijación del deflector (222) firmemente.
10. Deslice el protector del ventilador del deflector de empuje (234) sobre el soporte del protector (234D) y alinee los orificios en el protector con los orificios de colada en el soporte del protector (Fig. I-B-4).
11. Instale los tornillos del protector del ventilador del deflector de empuje/soporte (469Q) y ajuste según el valor indicado en la Tabla 8.
12. Vuelva a colocar el cubo del acople (si lo ha retirado) y la porción del espaciador del acople. Consulte las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.

NOTA: Los ajustes del acoplamiento se deben completar antes de proceder al ensamblaje del protector del acople.

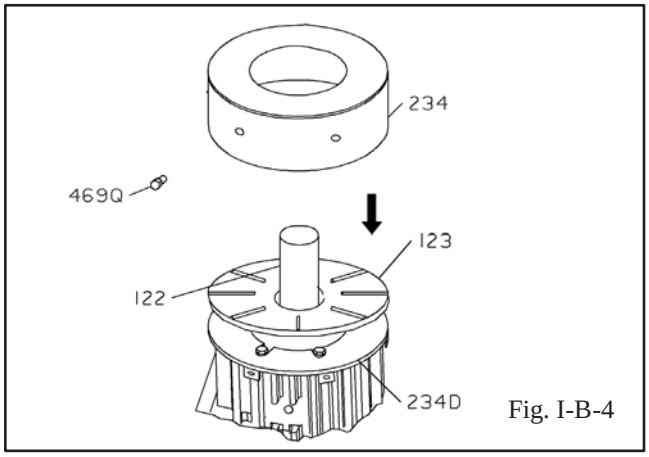


Fig. I-B-4

13. Ensanche la abertura de la mitad del protector de acople (501B) ligeramente y colocar sobre el protector del ventilador del deflector de empuje (234) de modo que la ranura anular en la mitad del protector se ubique alrededor de la extensión del soporte del protector (Fig. I-B-5 y I-B-6).

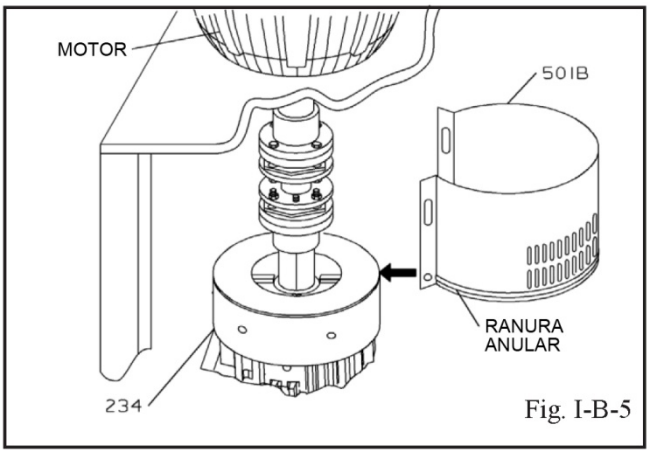


Fig. I-B-5

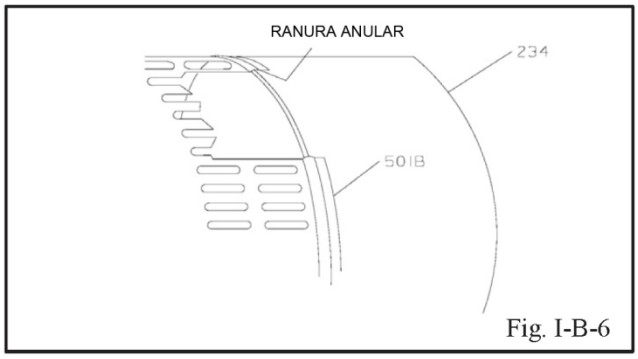


Fig. I-B-6

NOTA: Ubique la abertura (brida) de modo que no interfiera con la tubería, pero que permita el acceso para los pernos de instalación (Paso 14).

14. Coloque una arandela sobre el perno e inserte el perno a través del orificio redondo en el extremo frontal de la mitad del protector (501B).
15. Coloque una segunda arandela sobre el extremo expuesto del perno y ajuste firmemente.
16. Rosque la tuerca en el extremo expuesto de perno y ajuste firmemente.

La secuencia adecuada de componentes se muestra en la Fig. I-B-7; en la Fig. I-B-8 se muestra una unidad ensamblada.

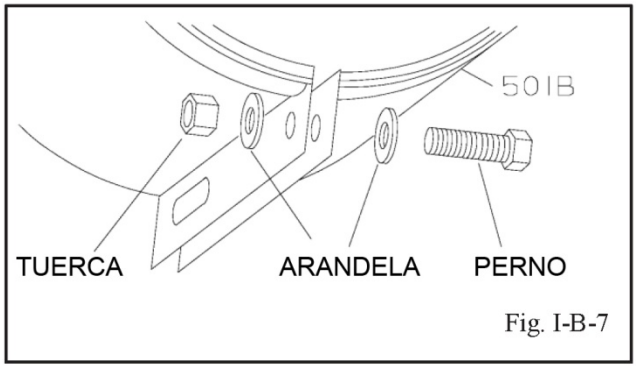


Fig. I-B-7

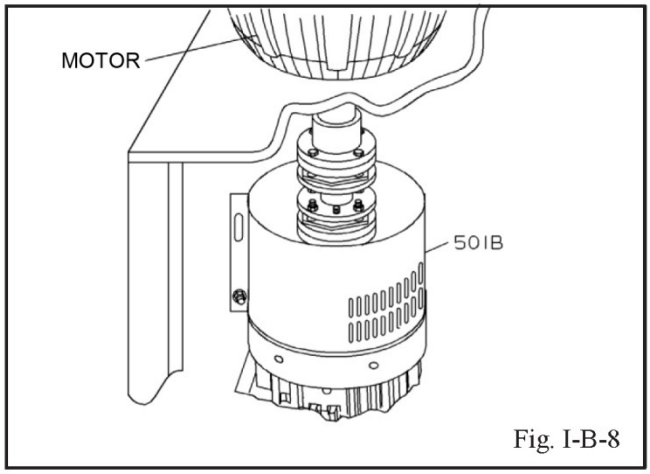


Fig. I-B-8

17. Ensanche la abertura de la mitad restante del protector de acople (501B) ligeramente y coloque sobre la mitad del protector de acople instalado de modo que la ranura anular en la mitad restante del protector de acople apunte al motor (Fig. I-B-9).
18. Repita los pasos del 14 al 16 para el extremo trasero de la mitad del protector de acople (501B), excepto que la tuerca debe ajustarse únicamente con la mano.
19. Ajuste la longitud del protector de acople para cubrir por completo los ejes y el acoplamiento como se muestra en la Fig. I-B-10 deslizando la mitad trasera del protector de acople (501B) hacia el motor.
20. Repita los pasos del 14 al 16 para las ranuras centrales en los protectores de acople.
21. Ajuste con firmeza todas las tuercas en el ensamblaje del protector.

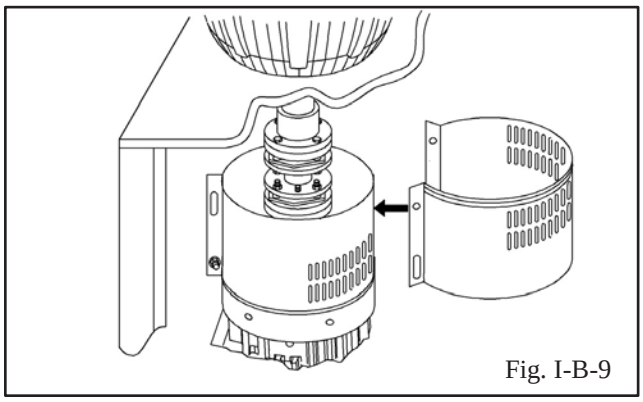


Fig. I-B-9

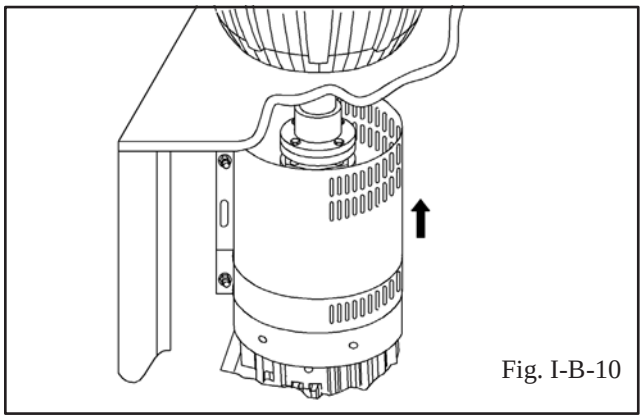


Fig. I-B-10

DESMONTAJE

El protector de acople se debe quitar para determinado mantenimiento y ajustes a la bomba, como el ajuste del acople. El protector de acople se debe volver a colocar una vez que el mantenimiento haya terminado.

ADVERTENCIA

Antes de ensamblar o desmontar el protector de acople, se debe desenergizar el motor, se debe poner el controlador/arrancador del motor en una posición bloqueada y se debe colocar una etiqueta de precaución en el arrancador indicando la desconexión. Vuelva a colocar el protector de acople antes de reanudar el funcionamiento normal de la bomba. ITT Industries - Goulds Pumps no asume responsabilidad alguna por evitar esta práctica.

ADVERTENCIA

NO reanude el funcionamiento normal de la bomba si el protector de acople no está colocado.

1. Retire la tuerca, el perno y las arandelas del orificio central ranurado en el ensamblaje del protector de acople.
2. Deslice la mitad del protector del acople del extremo del motor (501B) hacia la bomba (Fig. I-B-10).
3. Retire la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad del protector de acople del motor (501B).
4. Ensanche la abertura de la mitad del protector de acople del motor (501B) ligeramente y levante sobre la mitad restante del protector de acople (Fig. I-B-9).
5. Retire la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad restante del protector de acople del motor (501B).
6. Ensanche la parte inferior de la mitad del protector de acople ligeramente y levante la placa del extremo de la bomba (234B) (Fig. I-B-5).

Esto completa el desmontaje del protector de acople.

NOTA: No es necesario retirar el protector del ventilador del deflector de empuje de la caja de cojinetes de la bomba. Antes de retirar otros componentes, consulte la sección Desmontaje de este manual.

APÉNDICE II

PROCEDIMIENTO DE ALINEACIÓN DE INDICADOR DE CUADRANTE (BORDE Y CARA)

Se deben seguir rigurosamente los procedimientos de alineación, para impedir el contacto de las piezas rotativas. Siga las instrucciones de instalación y operación suministradas por el fabricante del acoplamiento.

El Apéndice II detalla el procedimiento a seguir al utilizar el método de indicador de cuadrante (borde y cara) de alinear los ejes del motor y la bomba.

También se aceptan otros métodos de alineación (indicador de cuadrante inverso, láser). Los criterios de defecto de alineación máximo permisible para estos métodos se muestran en el Procedimiento de alineación.

Una buena alineación se logra cuando las lecturas del indicador de cuadrante, como se especifica en este procedimiento de alineación, son iguales a 0,05 mm (0,002 pulgadas) de Lectura total del indicador (T.I.R.) o menores cuando la bomba y el motor están a temperatura de operación (Alineamiento final).

CONFIGURACIÓN

1. Coloque dos indicadores de cuadrante en la mitad X del acoplamiento de la bomba para que se contacten con la mitad Y del acoplamiento del motor (Fig. II-A).

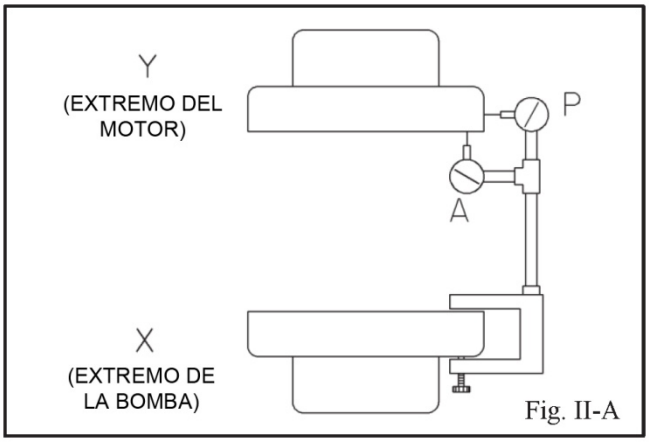


Fig. II-A

2. Compruebe los indicadores de configuración rotando la mitad del acoplamiento X para asegurar que los indicadores permanezcan en contacto con la mitad del acoplamiento Y, pero no hasta el fondo. Ajuste los indicadores adecuadamente.

MEDICIÓN

Para garantizar la precisión de las lecturas del indicador:

1. Gire siempre ambas mitades del acoplamiento juntas para que los indicadores contacten el mismo punto en la mitad Y del acoplamiento. Esto eliminará cualquier problema de medición debido al descentramiento en la mitad Y del acoplamiento.
2. Tome medidas del indicador con los pernos de sujeción del motor ajustados. Afloje los pernos de sujeción antes de realizar las correcciones al alineamiento.
3. Cuide de no dañar los indicadores cuando mueve el motor durante las correcciones de alineamiento.

ALINEACIÓN ANGULAR

Una unidad se encuentra en alineación angular cuando el indicador A (indicador angular) no varía por más de 0,05 mm (0,002 pulgadas) cuando se miden en cuatro puntos con 90° de separación a temperatura operativa.

Corrección axial

1. Lleve al cero el indicador A en la línea central de succión/descarga (12 en punto) hacia la succión (Fig. II-B).
2. Rote los indicadores/mitades del acoplamiento 180° (6 en punto). Observe la aguja y registre la lectura.

3a. Lectura negativa: las mitades del acoplamiento están más apartadas en la segunda posición (6 en punto) que en la posición inicial (12 en punto). Corrija agregando cuñas en línea con la posición (12 en punto), o retirando cuñas en línea con la posición (6 en punto) (Fig. II-B).

3b. Lectura positiva: las mitades del acoplamiento están más apartadas en la posición inicial (12 en punto) que en la segunda posición (6 en punto). Corrija agregando cuñas en línea con la posición (6 en punto) o quitando cuñas en línea con la posición (12 en punto) (Fig. II-B).

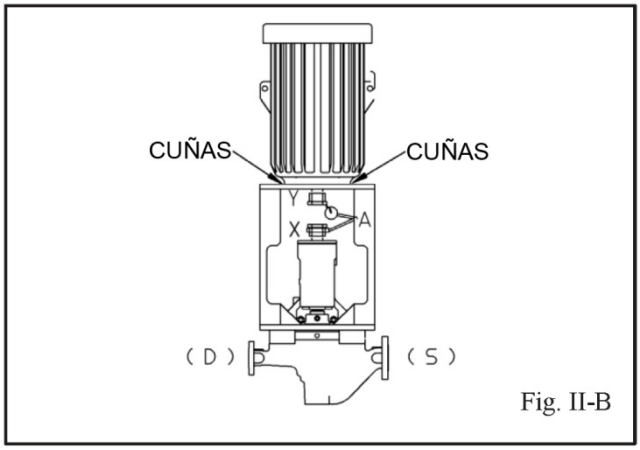


Fig. II-B

4. Repita los pasos del 1 al 3 hasta que el indicador A lea 0,05 mm (0,002 pulgadas) o menos.

Corrección transversal

1. Lleve a cero el indicador A en la línea central transversal, 90° de izquierda a derecha desde la línea central de succión (3 en punto, Fig. II-C).
2. Gire los indicadores/mitades del acoplamiento 180°.

3a. Lectura negativa: las mitades del acoplamiento están más apartadas en la segunda posición (9 en punto) que en la posición inicial (3 en punto). Corrija agregando cuñas en línea con la posición (3 en punto), o retirando cuñas en línea con la posición (9 en punto) (Fig. II-C).

3b. Lectura positiva: las mitades del acoplamiento están más apartadas en la posición inicial (3 en punto) que en la segunda posición (9 en punto). Corrija agregando cuñas en línea con la posición (9 en punto) o quitando cuñas en línea con la posición (3 en punto) (Fig. II-C).

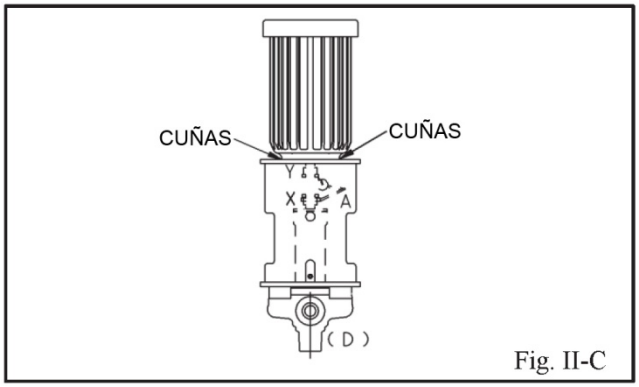


Fig. II-C

NOTA: Se suministran grupo de engranajes conductores de más de 450 libras con disposiciones de ajuste sujetadas al soporte del motor que se pueden utilizar para realizar todas las correcciones de alineación horizontales.

4. Repita los pasos del 1 al 3 hasta que el indicador A lea 0,05 mm (0,002 pulgadas) o menos.
5. Vuelva a comprobar las lecturas axial y transversal para asegurar que el ajuste de una no cambió la otra. Corrija según sea necesario.

ALINEAMIENTO PARALELO

Una unidad se encuentra en alineación paralela cuando el indicador P (indicador paralelo) no varía por más de 0,05 mm (0,002 pulgadas) según se mida en cuatro puntos a 90° de distancia a temperatura operativa, o cuando las líneas centrales del eje estén dentro de los criterios de ajustes en frío recomendados como se muestra en la Tabla II-1.

Tabla II-1
Ajuste en frío de la alineación vertical paralela

Tipo de motor	Establecer el eje del motor
Motor eléctrico	0,05 - 0,10 mm BAJO (0,002 - 0,004 pulgadas BAJO)

Corrección axial

1. Lleve al cero el indicador P en la línea central de succión/descarga (12 en punto hacia la succión) (Fig. II-D).
2. Rote el indicador/las mitades del acoplamiento 180° (6 en punto). Observe la aguja y registre la lectura.

3a. Lectura negativa: la mitad X del acoplamiento está más lejos de la succión que la mitad Y del acoplamiento. Corrija alejando el motor de la succión a una distancia equivalente a una mitad de la lectura total (Fig. II-D).

3b. Lectura positiva: la mitad X del acoplamiento está más cerca de la succión que la mitad Y del acoplamiento. Corrija acercando el motor a la succión a una distancia equivalente a una mitad de la lectura total (Fig. II-D).

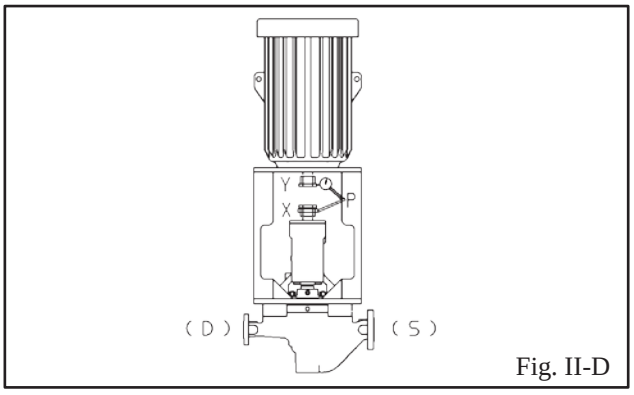


Fig. II-D

NOTA: Se debe agregar o quitar una cantidad equivalente de cuñas a toda la cara del motor, o la alineación angular vertical se verá afectada.

4. Repita los pasos del 1 al 3 hasta que el indicador P lea 0,05 mm (0,002 pulgadas) o menos cuando está caliente, o según la Tabla II-1 cuando está frío.

Corrección transversal

1. Lleve a cero el indicador P en la línea central transversal, 90° de izquierda a derecha desde la línea central de succión superior (3 en punto, Fig. II-E).
2. Rote el indicador/ las mitades del acoplamiento 180° (9 en punto). Observe la aguja y registre la lectura.

3a. Lectura negativa: la mitad X del acoplamiento está más lejos de la posición inicial (3 en punto) que la mitad Y del acoplamiento. Corrija alejando el motor de la posición inicial (3 en punto) hacia la segunda posición (9 en punto) una posición equivalente a la mitad del total de la lectura (Fig. II-E).

3b. Lectura negativa: la mitad X del acoplamiento está más cerca de la posición inicial (3 en punto) que la mitad Y del acoplamiento. Corrija moviendo el motor hacia la posición inicial (3 en punto) lejos de la segunda posición (9 en punto) una distancia equivalente a la mitad del total de la lectura (Fig. II-E).

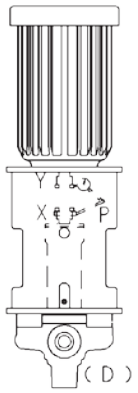


Fig. II-E

NOTA: No deslizar el motor de manera pareja afectará la alineación angular horizontal.

4. Repita los pasos del 1 al 3 hasta que el indicador P lea 0,05 mm (0,002 pulgadas) o menos.
5. Vuelva a comprobar las lecturas axial y transversal para asegurar que el ajuste de una no cambió la otra. Corrija según sea necesario.

ALINEAMIENTO COMPLETO

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando tanto el indicador A (angular) y el P (paralelo) no varían por más de 0,05 mm (0,002 pulgadas) cuando se miden en cuatro puntos con 90° de separación cuando la temperatura y el motor están a temperatura operativa.

1. Lleve a cero los indicadores A y P en la línea central de succión/descarga (12 en punto).
2. Rote el indicador hacia el cubo de succión/acoplamiento 180° (6 en punto). Observe las agujas y registre las lecturas.
3. Haga las correcciones como se delinearon previamente.
4. Lleve a cero los indicadores A y P en la línea central transversal, 90° de izquierda a derecha desde la línea central de succión (3 en punto).
5. Rote los indicadores/las mitades del acoplamiento 180° (9 en punto). Observe las agujas y registre las lecturas.
6. Haga las correcciones como se delinearon previamente.
7. Vuelva a comprobar las lecturas axial y transversal para asegurar que el ajuste de una no cambió la otra.
8. Corrija según sea necesario.

NOTA: Con la experiencia, el instalador comprenderá la interacción entre las alineaciones angular y paralela y hará las correcciones adecuadamente.

APÉNDICE III

EXTRACCIÓN E INSTALACIÓN DEL ENSAMBLADO DE MONTAJE TRASERO UTILIZANDO EL DISPOSITIVO EXTRACCIÓN DEL MONTAJE TRASERO DE GOULDS

ADVERTENCIA

Antes de retirar el ensamblado del montaje trasero, se debe desenergizar el motor, se debe poner el controlador/arrancador del motor en una posición bloqueada y se debe colocar una etiqueta de precaución en el arrancador indicando la desconexión.

ADVERTENCIA

Los componentes de la bomba son pesados. Por lo tanto, deben aplicarse los métodos de elevación adecuados para evitar lesiones personales o daños en el equipo.

El dispositivo de extracción del montaje trasero de Goulds proporciona el método más seguro conocido para la instalación y extracción del ensamblado de montaje trasero y que se desarrolló para cumplir con los requisitos de seguridad. Otros métodos para la extracción e instalación del montaje trasero no incorporan estas características de seguridad y no se recomiendan. ITT Industries - Goulds Pumps no asume responsabilidad alguna por evitar esta práctica.

La simplicidad de diseño permite la extracción completa del ensamblado del montaje trasero del Modelo 3910 de manera segura y rápida. Los componentes del dispositivo de extracción del montaje trasero de Goulds se muestran en la Fig. III-A, y son:

Estructura del dispositivo de extracción del montaje trasero

- Tuerca de ojo 13 de ½ pulg. (1)
- Perno de ½ pulg. (1)
- Arandelas de ½ pulg. (2)
- 10 pernos de ¾ (2)
- 10 tuercas de ¾ (2)
- Arandelas de ¾ pulg. (4)
- Tornillos de cabeza hexagonal de ½ pulg. (4)
- Tuercas de acoplamiento de ½ pulg. (2)
- Tuercas de inmovilización de ½ pulg. (2)
- Perno izaje de ½ pulg. (1)

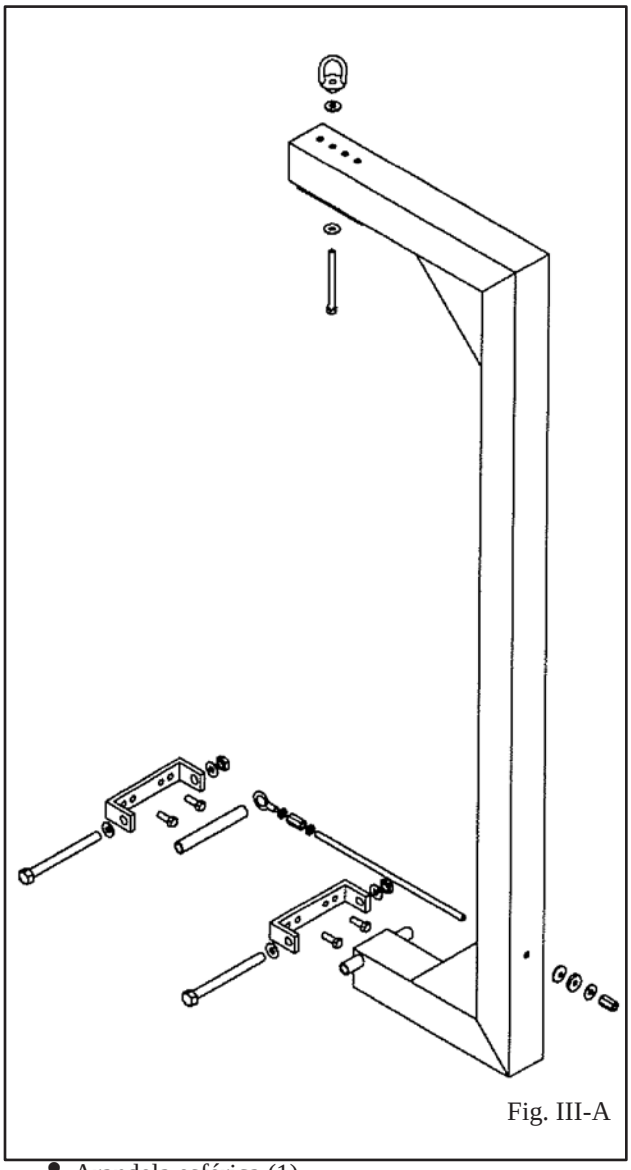


Fig. III-A

- Arandela esférica (1)
- Manguito de ¾ pulg. (1)
- Soportes de la caja de cojinetes (2)
- Varilla roscada de ½ pulg. (2 piezas)

8

El dispositivo de extracción ajustable opcional (Fig. III-B) reemplaza el dispositivo de extracción estándar de una pieza con una unidad de dos piezas ajustables que se puede acomodar a menos espacio en el cabezal (con pasadores más pequeños) y mayor longitud (para pasadores más largos).

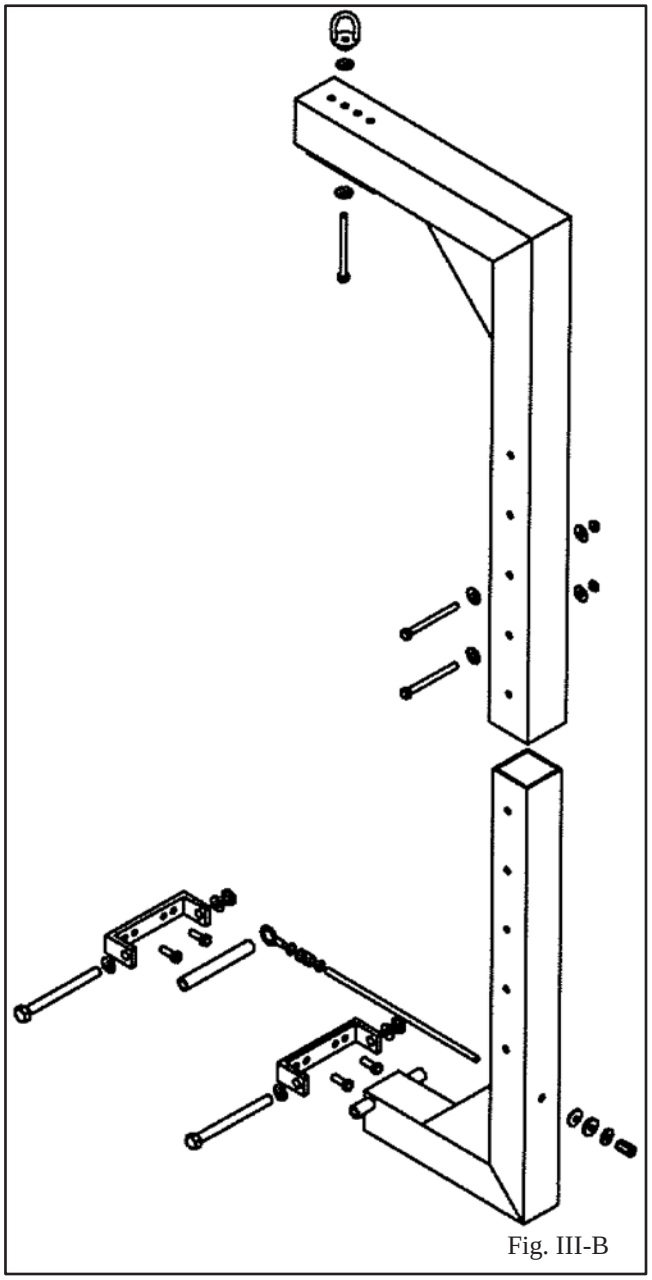


Fig. III-B

Las siguientes son las piezas adicionales:

- Dispositivo de extracción del montaje trasero (mitades superior e inferior); reemplaza la estructura estándar.
- Perno de ½ pulg. (2)
- Arandelas de ½ pulg. (4)
- Tuercas de ½ pulg. (2)

PREPARACIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DEL ENSAMBLADO DE MONTAJE TRASERO

1. Las válvulas deben estar cerradas y el líquido debe drenarse de las bombas, como se indica en la sección de Desmontaje.
2. Se debe retirar la tubería, la cañería y el equipo auxiliar que pudiera interferir con la extracción del montaje trasero, como se indica en la sección de Desmontaje.
3. Se debe retirar el protector de acople, como se describe en el Apéndice I.
4. Se debe retirar el espaciador de acople, como se describe en el Apéndice I.
5. Se deben retirar las tuercas remachadas de la cubierta/carcasa (425) y se deben ajustar los pernos de elevación (418) para separar el montaje trasero de la carcasa (100), como se indica en la sección de Desmontaje.

ENSAMBLAJE DEL DISPOSITIVO DE EXTRACCIÓN DEL MONTAJE TRASERO DE GOULDS

Estándar

1. Rosque ½ pulgada la tuerca de inmovilización hexagonal hasta que aproximadamente quede 1 pulgada (25 mm) de roscas entre la tuerca y el extremo del perno de izaje.
2. Rosque una tuerca de acoplamiento ½ pulgada en el perno de izaje y ajuste contra la tuerca de inmovilización.
3. Rosque ½ pulgada la tuerca hexagonal en la varilla roscada hasta que aparezca aproximadamente 1 pulgada (25 mm) de roscas entre la tuerca y el extremo de la varilla roscada.
4. Rosque la varilla en la tuerca de acoplamiento hasta que la tuerca de inmovilización entre en contacto con la tuerca de acoplamiento.
5. Ajuste la tuerca de inmovilización contra la tuerca de acoplamiento.
6. Inserte el manguito por el orificio del perno de izaje.
7. Coloque un soporte alrededor del manguito para que los orificios grandes en el soporte se alineen con los orificios en el manguito.
8. Inserte un perno de ¾ pulgadas a través de la arandela, los soportes y el manguito.
9. Coloque una arandela de ¾ pulgadas y una tuerca en el extremo roscado expuesto del perno y ajuste la tuerca contra la arandela.
10. Coloque el segundo soporte alrededor del manguito en la pata inferior del dispositivo de extracción para que los orificios grandes en el soporte se alineen con los orificios en el manguito.
11. Inserte un segundo perno de ¾ pulgadas a través de la arandela, el soporte y el manguito.
12. Coloque una arandela de ¾ pulgadas y una tuerca en el extremo roscado expuesto del perno y ajuste la tuerca contra la arandela.

13. Coloque un perno de ½ pulgada a través de la arandela y del orificio apropiado en la pata superior del dispositivo de extracción.

NOTA: Generalmente, el segundo orificio del extremo abierto de la parte superior del dispositivo de extracción da mejores resultados. Se han proporcionado otros orificios para ajustes individuales.

14. Coloque una arandela de ½ pulgada en el extremo roscado expuesto del perno, rosque ½ pulgada la tuerca de ojo y ajústela contra la arandela.

Opcional (ajustable)

1. Siga los pasos del 1 al 14 como se describe en Estándar.
2. Mida la distancia entre la ubicación del soporte de montaje inferior en la caja de cojinetes (228) y en la parte superior del motor.
3. Inserte la parte inferior del dispositivo de extracción en la parte superior hasta que la distancia medida entre el soporte y la pata superior sea equivalente al a distancia medida en el Paso 2.
4. Extienda la longitud del dispositivo de extracción tirando de la mitad inferior desde la mitad superior hasta que el próximo conjunto de orificios de ajuste en las mitades superior e inferior se alineen.
5. Inserte dos pernos de ½ pulgada a través de las arandelas y los orificios de ajustes y las mitades superior e inferior del dispositivo de extracción.
6. Coloque una arandela de ½ pulgada y tuercas los extremos roscados expuestos de los dos pernos y ajuste las tuercas contra las arandelas.

EXTRACCIÓN DEL ENSAMBLADO DE MONTAJE TRASERO

1. Retire los dispositivos de lubricación o las conexiones de neblina de aceite (193) de la caja de cojinetes (228).
2. Fije el ensamblaje del soporte superior (primero) en el refuerzo mecanizado superior en la caja de cojinetes (228) con dos pernos de ½ pulgada (Fig. III-C).
3. Instale la eslinga en la tuerca de ojo instalada en la pata superior del dispositivo de extracción y en el dispositivo de izaje superior.
4. Levante el dispositivo de extracción y el ensamblado de la caja con el dispositivo de levantamiento y coloque el soporte inferior en el refuerzo inferior mecanizado de la caja de cojinetes (228) para que los orificios en el soporte se alineen con los orificios roscados en la caja.
5. Ajuste el soporte inferior (segundo) en el refuerzo inferior maquinado en la caja de cojinetes (228) con dos pernos de ½ pulgada.
6. Guíe la varilla roscada a través del orificio de acoplamiento en posición erguida del dispositivo de extracción mientras eleva la pata superior.

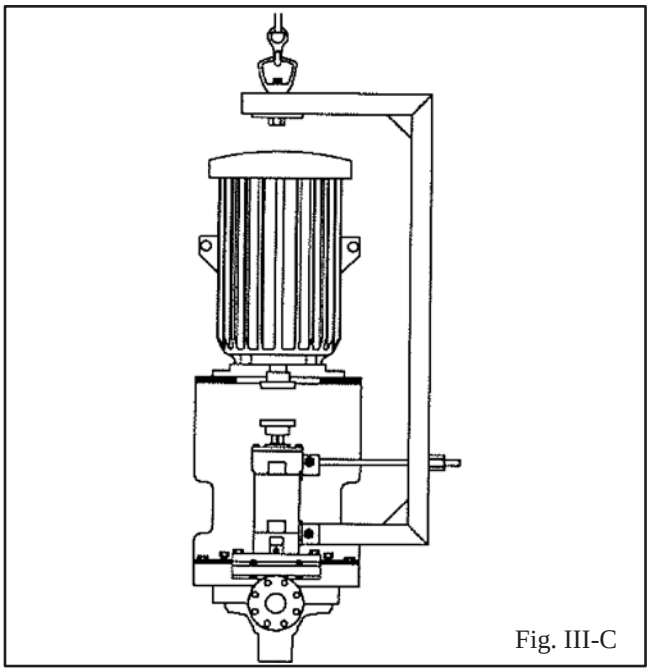


Fig. III-C

7. Coloque la arandela esférica (dos piezas), la arandela plana de ½ pulgada y una segunda arandela de acoplamiento de ½ pulgada en el extremo expuesto de la varilla rosacada y ajuste la tuerca contra la arandela.

NOTA: En este punto, la posición del dispositivo de extracción debe ser vertical y paralela a la línea central del eje. De lo contrario, determinar la causa y corregir.

8. Levante el ensamblaje del montaje trasero/ensamblaje del dispositivo de extracción verticalmente hasta que la cubierta de la cámara de sellado/cubierta de la caja de empaquetado (184) despeje las clavijas de la carcasa (356A) (Fig. III-D).

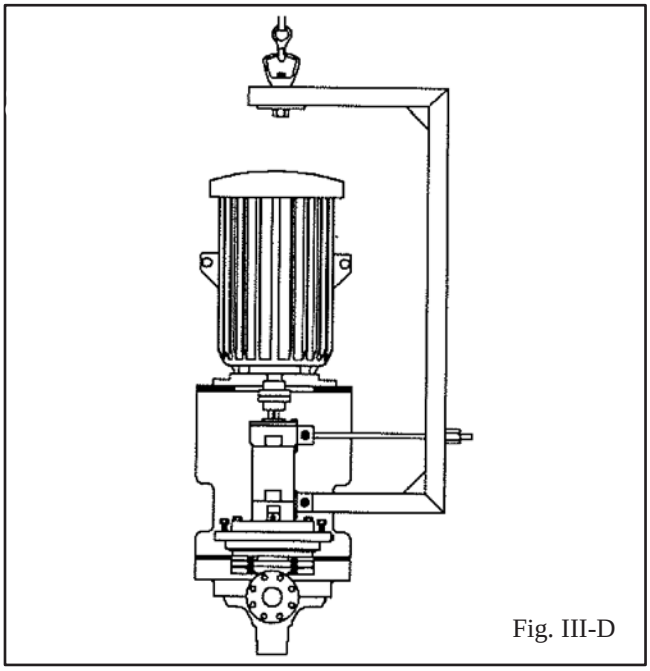


Fig. III-D

! PRECAUCIÓN

No permita que las mitades de acoplamiento u otros componentes entren en contacto, ya que se puede dañar el acoplamiento u otros componentes.

9. Ajuste la tuerca de acoplamiento en la varilla roscada para inclinar la parte superior del ensamblado de montaje trasero hacia arriba del dispositivo de extracción (Fig. III-E).

10. Repita los pasos 8 y 9 hasta que la cubierta de la cámara de sellado/cubierta de la caja de empaquetado (184) se alinee con la muesca en el soporte del motor (240) y el acoplamiento despeje la brida superior del soporte del motor.

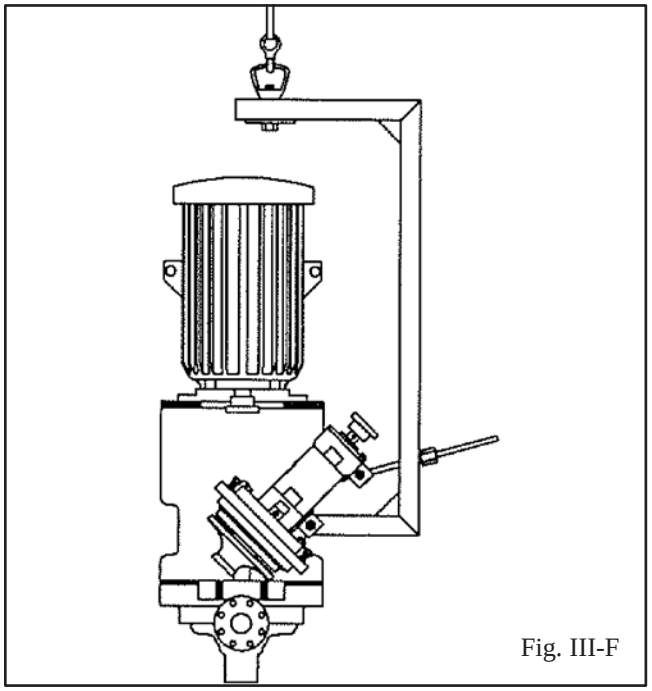


Fig. III-F

11. Mueva el ensamblado de la caja de cojinetes/ ensamblado del dispositivo de extracción horizontalmente hasta despejar el soporte del motor (240) (Fig. III-F).

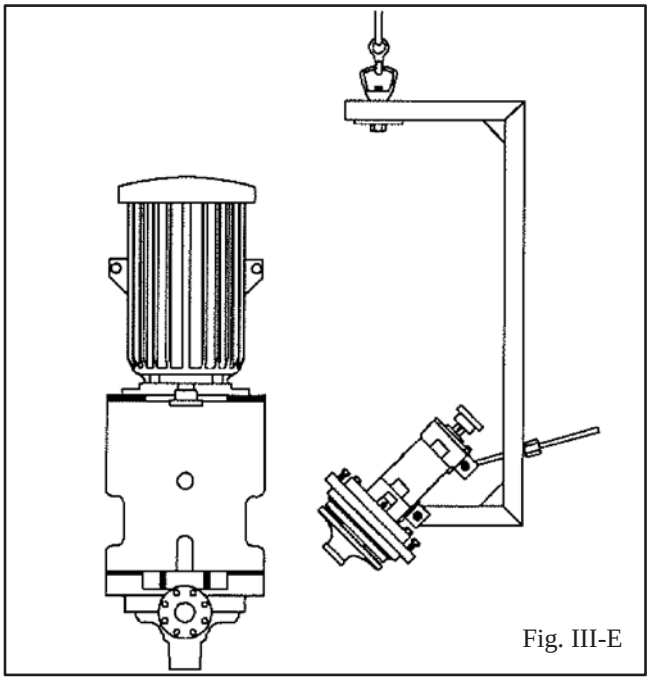


Fig. III-E

NOTA: En algunos casos puede ser necesario aflojar la placa tubular del protector de acople de la cubierta del extremo del cojinete de empuje para obtener la separación suficiente. Siga las instrucciones de instalación y desmontaje del protector de acople en el Apéndice I.

NOTA: Con la experiencia, el personal de mantenimiento comprenderá las interacciones entre los movimientos vertical y rotativo del ensamblado de la caja de cojinetes/ensamblado del dispositivo de extracción y realizará los ajustes de manera correcta.

12. Siga las instrucciones restantes en Desmontaje.

INSTALACIÓN DEL ENSAMBLADO DE MONTAJE TRASERO

Invierta los pasos en Extracción del ensamblado de montaje trasero, anteriormente descritos en este apéndice.

CÓMO SOLICITAR PIEZAS

Para solicitar piezas, llame al
1-800-446-8537
o comuníquese con un representante local de ITT Industries - Goulds

SERVICIO DE EMERGENCIA

El servicio de partes de emergencia está disponible
las 24 horas del día, los 365 días del año.
Llame al 1-800-446-8537

Visite nuestro sitio web en www.gouldspumps.com.

ITT

Formulario n.° I3910-11 5/08

© copyright 2004 Goulds Pumps, Incorporated una empresa de ITT Industries, Inc.